

## Educación dual como un modelo para el desarrollo de habilidades y destrezas en equipos colaborativos interuniversitarios dedicados al desarrollo web en la nube

### Dual education as a model for the development of abilities and skills in collaborative interuniversity teams dedicated to web development in the cloud

HERNÁNDEZ-IRASTORZA, Luis Ricardo †\*, LÓPEZ-SEGURA, Teresita de Jesús y TORRES-TINOCO, Anahí Montserrat

*Universidad Tecnológica de León. Blvd. Universidad Tecnológica #225 Col. San Carlos. CP. 37670 León, Gto. Mex. Tel (477) 7 10 00 20*

ID 1<sup>er</sup> Autor: *Luis Ricardo, Hernández-Irastorza*

ID 1<sup>er</sup> Coautor: *Teresita de Jesús, López-Segura*

ID 2<sup>do</sup> Coautor: *Anahí Montserrat, Torres-Tinoco*

Recibido: 4 de Julio, 2018; Aceptado 08 de Septiembre, 2018

#### Resumen

Este artículo presenta los resultados obtenidos después de haber implementado algunas de las características y prácticas propuestas por la educación dual, enfocadas en el desarrollo de habilidades personales y profesionales, así como destrezas, de los miembros que forman parte de un equipo desarrollador de software, utilizando herramientas vanguardistas que se encuentran en la nube. El campo de interés incluye la colaboración entre instituciones educativas de nivel superior con el fin de intercambiar técnicas y estrategias de trabajo, además de la relevancia de atender una problemática real del mundo laboral como caso de estudio para favorecer el desarrollo de competencias en el personal involucrado. Con base en la medición del impacto del uso de plataformas en la nube a lo largo de un proyecto, los autores concluyen que estas herramientas favorecen el trabajo colaborativo y que facilitan la elaboración de proyectos de software al ofrecer servicios disponibles en la nube, logrando así eficientizar, logrando así eficientizar la etapa de codificación y evaluación de un sistema informático.

**Educación dual, DPaas, Desarrollo en la nube, Competencias profesionales, Equipos interuniversitarios, Desarrollo web**

#### Abstract

This article presents the results obtained after having implemented some of the characteristics and practices proposed for dual education, focused on the development of personal and professional skills, as well as the use of tools, of the members involved in software development. avant-garde tools that are in the cloud. The field of interest includes collaboration between higher education institutions with the aim of strategies and work strategies, as well as the relevance of a real problem in the working world, such as the case of a study to improve the development of skills in the personnel involved. Based on the measurement of the impact of the use of platforms in the cloud throughout a project, the authors conclude that these tools favor collaborative work and that they facilitate the elaboration of software projects to offer services available in the cloud, thus achieving. To make the codification and evaluation stage of a computer system more efficient.

**Dual education, dPaas, Cloud development, professional competences, Interuniversity teams, Web development**

**Citación:** HERNÁNDEZ-IRASTORZA, Luis Ricardo, LÓPEZ-SEGURA, Teresita de Jesús y TORRES-TINOCO, Anahí Montserrat. Educación dual como un modelo para el desarrollo de habilidades y destrezas en equipos colaborativos interuniversitarios dedicados al desarrollo web en la nube. Revista Teoría Educativa. 2018 2-5: 12-22

\* Correspondencia del Autor (Correo electrónico: loregc4@hotmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

Estos últimos años se ha visto que las tecnologías han facilitado la creación, distribución y manipulación de la información de forma creciente, no solo en las grandes industrias sino también las actividades sociales, culturales y económicas. Es posible notar cómo el internet, marca nuevas formas como base para la organización social en esferas tan dispares como las relaciones interpersonales, las formas laborales y los modos de construir la identidad propia. Siendo parte de la sociedad de la información, las empresas, están más preocupadas por conocer a sus clientes, para poder ofrecerles los productos o servicios, para con esto crear sus estrategias o simplemente conocerse más internamente.

Esta necesidad de información para la toma de decisiones por parte de la gerencia, es lo que mueve a muchas empresas a utilizar sistemas que brinden información de alto impacto. Es el caso del departamento de Mantenimiento de la empresa Grupo Solder, quienes, preocupados por definir estrategias de mantenimiento óptimas, decide utilizar un sistema centralizado de gestión de mantenimientos (CMMS) con la información del tiempo usado para mantenimientos preventivos y correctivos, con el objetivo específico de entregar un pronóstico del departamento para ser vinculado a las estrategias generales de la empresa.

Las instituciones educativas del nivel superior, siempre preocupadas por aportar a la investigación en México y al desarrollo de las competencias profesionales, a través de los cuerpos académicos, permite un vínculo perfecto entre la industria y la academia y en esta ocasión no es la excepción. El Cuerpo Académico Producción Multimedia y Web de la Universidad Tecnológica de León se vincula con la empresa Grupo Solder para atender la necesidad de desarrollo de un CMMS colaborando con un grupo de alumnos y profesoras.

El objetivo del presente artículo es mostrar cómo al involucrarse en un proyecto real y estar aprendiendo los temas en clase al mismo tiempo, trae un crecimiento exponencial para el alumno y al tener a sus profesores como compañeros de trabajo o coaches le brinda cierta seguridad para tener un mejor rendimiento en clases.

También se muestra teórica y conceptualmente como las PaaS ayudan al desarrollo de las habilidades de los programadores web enfocados en la programación más que en la configuración de plataformas. Convirtiéndose esto en una gran ventaja y un valor agregado para este proyecto.

Este documento muestra el problema al que se enfrentaron las instituciones involucradas, marca los objetivos, los alcances y las justificación e importancia de este análisis. Posteriormente hace un resumen de las teorías necesarias para el desarrollo del proyecto; también se menciona cómo es que el Cuerpo Académico producción Multimedia y Web CAPMW atendió las necesidades del cliente con el desarrollo de un CMMS. Se expone una tabla comparativa entre los diferentes PaaS y finalmente se reúnen resultados y las conclusiones de los mismos integrantes de este proyecto.

## Formulación y planteamiento del problema

Existen en el estado de Guanajuato 159 unidades económicas dedicadas al servicio en TI y Desarrollo de Software según el estudio realizado por PROMéxico y datos del INEGI de acuerdo a las clasificaciones 5112,5182,5415, y 561422 del SCIAN. (PROMEXICO, 2018.) Tales empresas ofrecen sus servicios en actividades que se centran en el desarrollo de software empaquetado e integrado, la captura y procesamiento de datos, la administración de redes, el acceso a software de aplicación que se ofrece en servidores compartidos y unidades económicas dedicadas a la planeación, diseño y desarrollo de software a petición del cliente.

Hablando en esta última clasificación, existen algunas barreras para que la unidad económica desarrolladora de software pueda atender a las empresas en el desarrollo de sus sistemas, entre las que se encuentra los tiempos de entrega del software, el recurso humano calificado en las nuevas tecnologías de desarrollo, la cantidad de proyectos y la complejidad de los mismos, poca experiencia en el desarrollo de aplicaciones usando nuevas tecnologías, pero sin duda una de las más importantes, el costo de las aplicaciones.

La empresa Grupo Solder dedicada a la manufactura y venta, relacionados a los adhesivos, recubrimientos y equipos de aplicación y servicios, específicamente en su departamento de mantenimiento tenían una necesidad de generar datos estadísticos actualizados para la toma de decisiones; el no contar con un sistema centralizado, el manejo de datos fuera de línea sin actualizar, les llevaron a la necesidad de buscar una empresa que apoyara en el desarrollo de una aplicación a la medida. Sin embargo, no tuvieron una propuesta que se ajustará a sus necesidades específicas de presupuesto y tiempos. Esta empresa está comprometida con el crecimiento y desarrollo de nuevos talentos, así que opto por establecer un convenio con la Universidad Tecnológica de León, a través del Cuerpo Académico pProducción Multimedia y Web CAPMW, estableciendo algunas pautas en las que los involucrados de ambas instituciones fuera beneficiados.

Para el CAPMW, representó una situación compleja para atender el desarrollo de este tipo, puesto que no se tenía el recurso humano suficiente para la producción de un sistema de control de mantenimientos; el tiempo tampoco no se tenía.

## Objetivos

### Objetivo General:

Implementar algunas características de la educación dual para el desarrollo de habilidades y destrezas en equipos colaborativos interuniversitarios dedicados al desarrollo web en la nube.

### Objetivos Específicos:

1. Realizar vínculo entre las instituciones
2. Establecer los roles y responsabilidades dentro de un equipo
3. Definir la metodología de trabajo
4. Medir el impacto del uso de plataformas en la nube para la producción de software.
5. Medir el impacto del uso de plataformas en la nube para el desarrollo habilidades y destrezas en torno al desarrollo de software.

## Alcance

Este artículo describe cómo fue el desempeño de los estudiantes y los profesores implicados en el desarrollo de un sistema web de aplicación real en una empresa. Se menciona el estudio que se hizo sobre las diferentes plataformas de desarrollo de servicio, no se describe el proceso de ciclo de vida del software puesto que está protegido bajo acuerdos de confidencialidad.

## Marco de referencia

### Educación Dual en México

Según lo menciona la Subsecretaría de Educación de Medio Superior, los jóvenes egresados de la preparatoria y bachillerato, carecer de experiencia laboral, no tener suficientes recursos económicos, la oferta de carreras saturadas, produce que exista alto desempleo para estas nuevas generaciones.

En 2013 fue creado el Modelo Mexicano de Formación Dual (MMFD) por la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS) en coordinación con la Confederación Patronal de la República Mexicana (COPARMEX) y con la asesoría de la Cámara México - Alemana de Comercio e Industria (CAMEXA) y la experiencia en el tema del Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP), en este establecieron un propio diseño, considerando las bases del modelo alemán.

Este MMFD permite un equilibrio entre la formación del alumno en el aula y la formación práctica en un trabajo, alternando el período de formación entre ambos. Permitiendo el desarrollo de competencias para el mejor desempeño laboral al iniciar su etapa productiva.

Los estudiantes colaborando en este proyecto no pertenecen al nivel educativo en el que se aplica el MMFD, ya que pertenecen al nivel superior y a pesar de que aplican en períodos de estadías o prácticas profesionales, tienen que esperar a ellas para desarrollar las habilidades y competencias antes mencionadas. Es por esto que este proyecto tiene como sustento el aplicar este modelo también a este nivel educativo. (Pública, 2018)

### **Dirección de Equipos de Alto Rendimiento**

Actualmente dentro de las empresas, los directivos lograr equipos de trabajo requiere que se centre la atención en cómo organizar el talento humano.

El papel del líder en este tipo de organizaciones es fundamental. El liderazgo auténtico surge como una nueva teoría alrededor de varios componentes esenciales en el líder, como son la conciencia de sí mismo, transparencia en las relaciones, procesamiento equilibrado y la moral internalizada, éste liderazgo se asocia con la efectividad percibida del líder, el esfuerzo extra de los colaboradores y la satisfacción de éstos con respecto al líder.

Los nuevos modelos de capacitación mencionan que el líder puede convertirse en un coach, lo que se convierte en una estrategia con efectos globales, permitiendo la competitividad ya que fomenta el desarrollo de competencias en los trabajadores que abarcan entre otras cosas las habilidades para la gestión del desempeño, el autoconocimiento, la integración y el compromiso, sobrepasando así la definición tradicional de líder. El liderazgo para el tipo de equipos de alto rendimiento, se vuelve una relación social que permite mejorar las prácticas y las relaciones laborales desarrollando estrategias creativas que permitan la cohesión del grupo.

Un equipo de trabajo, es un número reducido de personas con habilidades complementarias, que se encuentran comprometidas con un propósito, un conjunto de metas de desempeño y un enfoque común, por los cuales son co-responsables. En este equipo, debe prevalecer la convicción de que la productividad es relevante para cada uno de sus miembros; de igual forma, cada persona contribuye al éxito de la organización, ya que existe una relación de confianza entre los colaboradores y líder.

Es común pensar que los equipos de alto rendimiento, están integrados por personas que poseen un alto nivel intelectual para desarrollar una actividad determinada, sin embargo, lo que funciona mejor es tener en el equipo personas con diferentes conocimientos y competencias para el logro de las metas conjuntas que generen satisfacción para todos.

Uno de los objetivos que se tienen que cumplir al mantener un equipo de alto rendimiento es que los colaboradores puedan tomar decisiones en cualquier etapa del proyecto ya sea en la planeación, ejecución o el control. El logro de las metas dependerá de la sinergia que se logre establecer entre los miembros, el grado de especialización en las tareas, la confianza que se logre construir entre los sujetos y las habilidades como grupo en torno a la motivación y la comunicación efectiva.

Este punto de la comunicación efectiva debe de efectuarse en un alto nivel y sobre todo cuando se tienen colaboradores que no están físicamente dentro de la organización y también que tienen otras características culturales y de conocimientos. En este proyecto se presentó el escenario de dirigir un equipo de alumnos de diferentes niveles académicos y de diferentes universidades. Ya se hablará de ello en el apartado de metodología.

Finalmente se ha establecido que el liderato de equipos de alto rendimiento ha evolucionado hasta usar recursos psicológicos que permitan tener relaciones interpersonales basadas en la confianza, un profundo compromiso con la organización, además este preocupado porque los entornos de trabajo sean adecuados para el bienestar del colaborador potencializando la creatividad y la productividad. (Uribe, 2013)

### **Uso de las TICS para facilitar el trabajo colaborativo**

El introducir las TICS en el proceso del aprendizaje, requiere partir de algunos supuestos, entre ellos la disponibilidad de la tecnología misma, haber planeado el uso de las TICS como soporte al proceso de aprendizaje y sobre todo considerar que el estudiante pueda usar la tecnología de una manera sencilla.

Siempre que se utilice las TICS en el aula debe procurarse que estas sean un apoyo al aprender a realizar tareas que favorezcan el desarrollo de destrezas cognitivas de alto nivel en los alumnos. Deben ser un medio para integrar los conocimientos conocidos con los de nuevo aprendizaje. Con ellas, se debe potencializar procesos cognitivos y de memoria lo que facilita la construcción de aprendizajes que le significan en otros momentos.

Sin duda atendiendo modelos como el MMFD, donde el alumno está en contacto con situaciones del mundo real, es indispensable el uso de recursos tecnológico como elementos motivadores, creadores, que facilitan los procesos cognitivos de manera integrada con los demás elementos de sus planes de estudio.

Actualmente, las herramientas tecnológicas, permiten concebir a un producto de software no como un interlocutor, sino como un instrumento de acción en un espacio en el que ocurren conversaciones con objetos reales o virtuales. (Castillo, 2008)

En este tema es importante mencionar que el papel del profesor presenta cambios, deja de ser fuente de todo conocimiento y ahora se vuelve un guía o facilitador de las herramientas o recursos necesarios para construir sus propios conocimientos.

La incorporación de las TIC a los procesos de enseñanza superior requiere las transformaciones en la definición de procesos didácticos, la identidad del docente, cambio en la infraestructura y los recursos, y sobre todo cambio en las prácticas de los profesores y los alumnos. Es importante siempre tener prácticas relacionadas con el uso, selección, utilización y organización de la información de manera que el alumno vaya formándose como un ciudadano de la sociedad de la información.

Según lo escrito por Mason, el uso de las TICS crea beneficios en el aprendizaje en las que las estrategias prácticas son las mismas que las tradicionales pero el manejo de la herramienta lo hace diferente. (Mason, 1998). Con esto se argumenta el porqué es necesario crear más prácticas y proyectos centrados en la metodología y no en la técnica. Y deben propiciarse más aquellos que hacen hincapié en los esfuerzos cooperativos donde grupo entre el profesor y los alumnos (Salinas, 2004)

Se puede entender como buenas prácticas las acciones desarrolladas en el ámbito educativo que facilitan el aprendizaje; el cómo hacer, se formaliza, hasta crear contextos que permitan la experimentación de nuevas fórmulas curriculares y organizativas. El aprendizaje colaborativo al apoyarse con las TICS debe procurar actividades que fomenten el trabajo, construir, aprender, cambiar y mejorar en conjunto.

Las herramientas tecnológicas y las técnicas favorecen al aprendizaje colaborativo, permiten a los estudiantes que trabajan juntos actuar sobre su propio proceso de aprendizaje, aplicándose más con la materia de estudio y con sus compañeros. Las buenas prácticas usando las TICS permiten al alumno generar información y conocimiento para aprender y enseñar los mismo a los demás. Es más fácil lograr la metacognición con las herramientas. (Prudencia Gutiérrez, 2011)

### **Uso de Plataformas de Desarrollo como Servicio (Development Platform as a Service-dPaaS)**

Todo desarrollo web parte de una configuración de un entorno de creación con un conjunto de herramientas como: un editor de código, un sistema de control de versiones (como Git o SVN), herramientas de compilación y / o gestores de paquetes DevOps y herramientas de aprovisionamiento. Dichos entornos de desarrollo varían de desarrollador a desarrollador y pueden depender mucho del campo de trabajo de un desarrollador. Sin embargo, hay algunas configuraciones bastante típicas. Esto es el inicio de las plataformas PaaS.

Las Plataforma como servicio (PaaS) son un entorno informático basado en la nube diseñado para respaldar el rápido desarrollo. Estas plataformas proveen al consumidor de la infraestructura de la nube, aplicaciones creadas o adquiridas utilizando lenguajes de programación, bibliotecas, servicios y herramientas compatibles con el proveedor. El consumidor no administra ni controla la infraestructura subyacente de la nube, incluida la red, los servidores, los sistemas operativos o el almacenamiento, sino que tiene control sobre las aplicaciones implementadas y posiblemente las configuraciones para el entorno de alojamiento de la aplicación.

En el entorno de este tipo de plataformas, el proveedor de servicios no solo es responsable de aprovisionar y administrar los recursos de infraestructura de nivel inferior, sino también de proporcionar una plataforma de desarrollo e implementación de aplicaciones completamente administrada. Se ofrece a los desarrolladores los diferentes tipos de sistemas operativos, bases de datos, middleware, herramientas de software y servicios administrados, generalmente en un entorno multiusuario.

El mayor valor agregado de estas plataformas es que los desarrolladores se abstraen por completo de los detalles de menor nivel del entorno, por lo que pueden enfocarse completamente en lo que son realmente buenos (desarrollo e implementación rápidos) y no preocuparse por cosas como escalabilidad, seguridad y más que son completamente administrados por PaaS. (Joshi, 2014)

Los beneficios de usar PaaS son muchos, entre los que podemos destacar, la reducción del tiempo de configuración, es posible utilizar en el marco de trabajo de preferencia solo dando algunos clics; el acceso desde cualquier lugar es otro de los beneficios, ya que solo será necesaria una conexión a internet, y es compatible con cualquier navegador y cualquier sistema operativo. El trabajo remoto también es una gran ventaja ya que permiten que más de un desarrollador acceda al código fuente al mismo tiempo, es posible notar los cambios en tiempo real. (Ziflaj, 2015). Uno de los objetivos específicos de este proyecto fue el probar la mejor plataforma PaaS, que permitiera el logro de las metas de desarrollo de software, pero también que permitiera el crecimiento de las habilidades de los desarrolladores. En la sección de metodología es posible leer un apartado sobre este análisis.

## Metodología

### 1. Realizar vínculo entre las instituciones

Se tuvo varias reuniones de inicio para escuchar las necesidades del cliente, sus políticas así como exponer la situación del cuerpo de investigadores, finalmente se establecieron los criterios de colaboración, se firmaron convenios de confidencialidad definidos por la empresa los cuales fueron firmados por cada uno de los integrantes del cuerpo académico y los estudiantes que desarrollaron las actividades, también se entregó una carta donde aceptaban que fuera el CAPMW quien desarrollaría el software. De acuerdo a la metodología elegida de desarrollo y gestión de proyecto, se inició esta etapa generando un Project Charter mismo que fue firmado por los involucrados.

Es vital para las instituciones académicas con actividad de investigación realizar investigación aplicada y desarrollar proyectos de alto impacto en el medio y de preferencia en industrias.

La colaboración entre estas industrias demuestra que es posible generar espacios de trabajo real para los alumnos lejos de proyectos de simulaciones controladas.

### 2. Establecer los roles y responsabilidades dentro de un equipo

El equipo se integró de profesores preparados para la gestión de proyectos, alumnos de estadías de nivel Licenciatura en áreas relacionadas y algunos alumnos de cuatrimestres intermedios. El equipo se armó con alumnos que tenían buen desempeño como desarrolladores web, fue así cómo se involucraron: 2 alumnas y 2 alumnos de la carrera de multimedia y comercio electrónico, todos estaban en 4o cuatrimestre, todos ellos firmaron convenios de confidencialidad con el cliente. Al pasar a 5o cuatrimestre, por la carga de trabajo asignado en sus proyectos integradores 3 de ellos dejaron el equipo. También se agregó un alumno de estadías de la Ingeniería en TI, quien dio un gran soporte para el desarrollo de la aplicación. A inicio de la segunda iteración, se integró el último de los integrantes, un alumno de la carrera de diseño digital interactivo de la Universidad Iberoamericana de León.

### 3. Definir la metodología de trabajo y de gestión de proyecto

Para la gestión de este proyecto se implementan técnicas de administración de proyectos definidas en PMBok y se usaron las siguientes fases:

**Inicio global.** En esta etapa se realizó el análisis de las necesidades del cliente, para poder establecer requerimientos de alto nivel, señalar cuáles serían los entregables del proyecto y que estaban al alcance del personal de cuerpo académico. El tiempo es un recurso muy importante por lo que se definió un calendario de trabajo que incluye la fase, los involucrados y el tiempo. Definir la tecnología para el desarrollo del proyecto fue un punto muy importante ya que de esto dependía que los costos del mismo no se elevarán; finalmente se estableció la infraestructura y los servicios adicionales. Se implementaron buenas prácticas del modelo de calidad CMMI y con los requerimientos técnicos en las plataformas y herramientas recomendadas para el desarrollo e implementación del proyecto.

**Definición global.** En esta fase se estableció una reunión con el cliente para llenar el formato de requerimientos y poder definir las iteraciones necesarias para el desarrollo de acuerdo a las funcionalidades que tendría el sistema.

**Planeación global.** Fue importante para llevar una gestión de proyectos con buenas prácticas, tener un registro de varios aspectos importantes entre ellos, establecer quienes estarían trabajando considerando un plan de involucrados. Fue necesario definir un plan de comunicaciones, en este se definieron las reuniones que se tendrían como equipo y con el cliente. Gestionar las reuniones de equipo en un principio fue complicado pues los miembros aún estaban en clases, eran de diferentes grupos y de diferentes escuelas. Dentro de la etapa de planeación, también fue necesario tener un plan de datos, para el control de documentos, saber dónde están colocados y quien debe manipularlos. Otro de los planes que fueron importantes fue el plan de riesgos. El tener un gran número de integrantes cada uno con horarios diferentes, responsabilidades diferentes, trajo al equipo algunos riesgos puesto que de pronto por las cargas de trabajo personales era complicado el avance del proyecto.

**Ejecución por iteración.** Como equipo se definió una metodología ágil para el desarrollo, siendo el de iteraciones el más apropiado para las aplicaciones web. En esta etapa se dividió el trabajo de la manera que todos los estudiantes estuvieron implicados de acuerdo a sus aprendizajes. Por ejemplo, hubo alumnos que solo se dedicaron al modelado de procesos y que apoyaron con diagramas, hubo un alumno implicado en diseño de interfaces, base de datos y la elección de las plantillas para las vistas. La responsabilidad de líder de gestión de proyectos, lo tuvo una profesora y el vínculo para establecer reuniones de equipo y con el cliente también estuvo a cargo de una profesora, sin embargo, el rol de líder de programación lo tuvo asignado un alumno. En la programación todos los miembros que siguen activos actualmente han desempeñado el rol.

**Cierre por iteración.** En esta etapa se estuvo mostrando cada uno de los avances por iteración. Hubo algunas iteraciones en las que tuvieron mayor participación algunos estudiantes que otros, al igual que las profesoras

implicadas. Por lo general cada cierre de iteración se presentaba al cliente para mostrar los resultados, notificar de algunos cambios o validar acciones.

**Cierre global.** Esta etapa aún no se ha desarrollado puesto que el cierre del proyecto se tiene planeado para octubre del 2018.

#### 4. Medir el impacto del uso de plataformas en la nube para la producción de software

Una de las aportaciones más importantes dentro de este proyecto, fue aplicar una plataforma de desarrollo en la nube. Ordinariamente en la carrera y en las materias de desarrollo web se opta por los desarrollos locales y posteriormente se sube el producto a servidores online.

En esta ocasión se hizo el cambio para elegir una *dPaaS* que es más que un IDE online, esto ayuda a la reducción de costos, específicamente en la configuración de un servidor; no es necesario tener un equipo con ciertas características, simplemente con una conexión a internet se puede trabajar desde un celular, una tableta o una computadora. Se puede tener varios desarrolladores trabajando en el mismo proyecto a la vez, y existe una buena configuración para la gestión de versiones. Entre las *dPaaS* Probadas se encuentran: CodeAnywhere, Cloud9 y Koding.

Una vez analizado el software correspondiente, viendo las necesidades del proyecto y la curva de aprendizaje para la arquitectura a utilizar, las funcionalidades gratuitas, se decidió por la plataforma **codeanywhere**.

#### 5. Medir el impacto del uso de plataformas en la nube para el desarrollo habilidades y destrezas en torno al desarrollo de software

Una de las situaciones a las que se enfrentó el equipo es que se tenían diferentes arquitecturas para codificar, la mayoría de los miembros del equipo tenía experiencia en desarrollar con PHP POO y bases de datos MySQL, sin embargo, la arquitectura fue un punto crucial. Las tecnologías a usar, el lenguaje de programación, debían ser nuevas, pero algún miembro del equipo debería saber ya usarla o tener un poco más experiencia con ella.

Se optó por una Arquitectura MVC, que es la que todos los miembros del equipo habían trabajado en un alto o menor grado, lo que hizo que varios miembros del equipo tuvieran que conocer más de esta arquitectura para así entre todo el equipo definir una estructura propia.

Otro punto que se unificó fue la estrategia de programación modular, así la aplicación crecería de manera exponencial y cada programador podría aportar sin necesidad de depender de otros. Esto llevó a la unificación de lenguajes de programación, se utilizaron vistas desarrolladas en HTML, css, JavaScript, bootstrap y jquery. Para el Front End se decidió que se podía usar JavaScript, Ajax y por supuesto el lenguaje PHP que era el de mayor conocimiento.

Los programadores implicados en el desarrollo, todo el tiempo habían trabajado en servidores locales para la producción de aplicaciones web, en este proyecto fue necesario conocer la dPass, configurarla, y colocar el proyecto en la estructura señalada y posteriormente seguir con el desarrollo de manera natural, sin embargo si hubo más aprendizajes puesto que no se había trabajado en una estructura que recibiera datos de HTML, JavaScript los recibiera y a través de una función Ajax, lo enviará a un archivo PHP, por lo que fue necesario replantear la lógica de programación previamente conocida.

Hubo un momento en el que la plataforma elegida tuvo algunos fallos y se perdió el desarrollo de la primera iteración, misma que se había desarrollado en 3 meses, incluyendo 8 catálogos con las acciones de consultar, insertar y modificar; una medida para cubrir ese riesgo fue volver a programar los módulos tarea que se desarrolló en una semana, de manera colaborativa y uniendo las habilidades de cada programador. Sin duda alguna el ver el desempeño de otros programadores y contar con una plataforma, permitió en un inicio favorecer a la imitación y después codificar por iniciativa propia, comprendiendo todos los procesos.

## Resultados

Actualmente se está trabajando en la iteración 2 y 3 del proyecto, con 4 programadores, un tester; la fecha fijada para el término del proyecto se marcó con el cliente en octubre del 2018.

Se espera que con el grado de expertos que han adquirido los desarrolladores en el manejo de la arquitectura, los lenguajes de programación, el modelado UML de este tipo de sistemas, se cumpla en tiempo las siguientes dos iteraciones.

Se cuenta con una aplicación CMMS, en la iteración 1, 2, en un servidor remoto propiedad de la empresa; no es posible compartir algún contenido, porque es propiedad privada protegida por convenios de confidencialidad.

Existen 4 programadores que han incrementado sus habilidades en:

1. **Leer y explorar código**, al tener una plataforma para programar online, incrementaron sus habilidades de construir puesto que se puede observar lo que otros han hecho.
2. **Adaptación**, el uso de la plataforma permite que los programadores se adaptaran a nuevas formas de desarrollar, adherirse a nuevas tecnologías y adecuarse a nuevos lenguajes de programación etc.
3. **Contextualizar y aprender** de otras áreas, el proyecto incluyó aprender de temas sobre mantenimiento, planeaciones, ordenes de trabajo, aspectos financieros, para tener conocimientos en las áreas con la que se relaciona en desarrollo.
4. **Comunicación efectiva**, al no compartir tiempos en común, las únicas reuniones que se pactaron eran una vez a la semana, por lo que la comunicación debía ser lo mejor posible para tanto mostrar avances como las dudas y las necesidades muy particulares.
5. **Colaborar en equipo**, ya que son más proactivos, asumen sus responsabilidades, el compromiso adquirido y aceptan la distribución de los trabajos adaptando el rol asignado.

**Ofrecemos el más profundo de los agradecimientos a:** Grupo Solder por haber confiado en las habilidades técnicas de las personas que integran el Cuerpo Académico de Producción Multimedia y Web, así como en los valores y actitudes que nos distinguen. Al área de Vinculación Académica por permitir que nuestros alumnos puedan tener un caso práctico real favoreciendo los trámites administrativos.



Al departamento de Mantenimiento por el tiempo brindado para el levantamiento de requerimientos y la revisión de avances del proyecto, sin su experiencia no hubiese sido posible el logro del mismo.

A la Universidad Tecnológica de León por el apoyo con las horas de investigación asignadas para que este proyecto pudiera desarrollarse.

Y sobre todo y muy importante a Ricardo, Diego, Jorge, alumnos que donaron parte de su tiempo, esfuerzo y su conocimiento para el desarrollo del proyecto, creyendo fielmente que es una inversión y que en un momento lo sembrado traerá amplios beneficios.

### Conclusiones

Desde el punto de vista de docentes, con perfil de investigación se pueden describir algunos de los beneficios al participar en este proyecto: la importancia vital de trabajar con una empresa, motiva a la plantilla docente a permanecer actualizado en los conocimientos de arquitectura de procesos; poder plantear escenarios más empresariales no tanto como simulaciones al interior del aula; también este tipo de escenarios permite que los estudiantes puedan desarrollar sus habilidades gerenciales, puesto que al interferir en las necesidades particulares de la empresa, fungiendo los roles asignados, es necesario mostrar unas actitudes que faciliten el trabajo colaborativo. Este tipo de experiencias genera en los estudiantes una mayor seguridad al hablar de sus habilidades técnicas, puesto que es un proyecto fuera de la escuela en la que el papel de los profesores es más allá que un capacitador, es un coach o un mentor. También es importante destacar que para iniciar este tipo de proyectos los alumnos deben tener desarrolladas habilidades como el ser autodidacta, ser proactivo, tener curiosidad, aprender rápido y muy importante no tener miedo a expresar sus ideas y sus emociones a través del código.

Este tipo de proyectos es de alto impacto para la formación de desarrolladores de sistemas, el área de oportunidad es que no se da el apoyo suficiente ni la difusión adecuada para que los alumnos participen y en muchas ocasiones preocupa más el ver aspectos negativos que los beneficios que trae el participar en un proyecto real a la par que están aprendiendo en el aula.

“Al participar como Analista, Diseñador y Programador Jr trajo grandes beneficios en cuestiones de formación personal y profesional. Gracias a los requerimientos técnicos que demandaba este proyecto, debido a su complejidad, se determinó que la participación en el desarrollo de un CMMS cumple con los requisitos para proponerlo como proyecto de estadía profesional, la cual permite concluir la formación como estudiante de Ingeniería en Tecnologías de Información.

Por la naturaleza del proyecto, se tuvo la necesidad de formar un equipo de trabajo, con el cual se tenía que mantener una estrecha comunicación. Por esta razón, se puso en práctica la comunicación asertiva y efectiva, la cual es una competencia que debe estar presente en cualquier profesionista. En este tipo de proyectos, es fundamental que se lleve a cabo esa interacción con el fin de obtener una retroalimentación de los avances obtenidos y hacer las mejoras que se consideren pertinentes.

Desde el punto de vista profesional, el hecho de participar con un equipo de desarrolladores de software permite ampliar los conocimientos técnicos con los que uno cuenta. Es decir, debido a la formación y a la experiencia previa de cada miembro del equipo, al momento de trabajar en conjunto y de desempeñar las tareas asignadas, se crea un ambiente de enseñanza-aprendizaje, puesto que cada quien pone en práctica sus conocimientos y habilidades las cuales pueden ser desconocidas o complementarias para los otros participantes. Específicamente, en el proyecto desarrollado para grupo SOLDIER, se tuvo la oportunidad de conocer e implementar diferentes buenas prácticas en el desarrollo de software y la administración de proyectos. Además, considerándolo como un logro personal, fue posible compartir el uso de plataformas de desarrollo en la nube como una propuesta para implementar en el proyecto, la cual fue aceptada por los miembros del equipo y aprobada para dar cimiento al desarrollo del sistema.

Es importante mencionar que, al iniciar este proyecto, se contaba con poca experiencia práctica en el desarrollo de sistemas, ya que gran parte de lo trabajado hasta el momento tenía un enfoque académico y, por ende, no tan apegado a la realidad.

Ahora, al avanzar hasta este punto del proyecto, se cuenta con una verdadera experiencia profesional, ya que se está atendiendo una necesidad real del mundo laboral. Además, la participación en este proyecto ha permitido conocer de cerca cada una de las etapas que forman parte del ciclo de vida de software, estando involucrado desde el contacto con el cliente y el levantamiento de requerimientos hasta el desarrollo de módulos del sistema y el aseguramiento de la calidad.

Sin duda alguna, el trabajo colaborativo ha favorecido el crecimiento personal, ya que se tuvo un buen acompañamiento por parte de los miembros más experimentados en el equipo, lo cual brindó seguridad y confianza a la hora de desempeñar las funciones asignadas. Como resultado, se obtuvo un gran sentido de pertenencia con este equipo de trabajo, lo cual generó un mayor compromiso y responsabilidad para el logro de los objetivos planteados.” Son los comentarios de Ricardo Hernández Irastorza quien desempeño el rol de líder de programadores.

Fue muy importante notar el crecimiento de cada uno de los involucrados en este proyecto independientemente de las actividades que desempeñaron y en los tiempos en los que se involucraron, a continuación, tenemos la aportación de Diego Chávez, alumno de diseño digital interactivo quien desempeñó las actividades de programador y administrador de servidor.

“El participar en este proyecto me ha permitido ampliar en gran medida los conocimientos con los que contaba. Al ingresar en una etapa avanzada del desarrollo del proyecto tuve que adaptarme rápidamente y estudiar el código ya escrito, lo cual me demostró una forma más eficiente de estructurar el código, y me brindó la oportunidad de observar aplicaciones reales del desarrollo de software. La utilización de la plataforma de desarrollo en la nube resultó un componente que agilizó el proceso de trabajo y retroalimentación en el equipo.

Fue necesaria una actitud proactiva para poder completar las tareas que me eran asignadas y así absorber la mayor cantidad de información que me fue posible.

Conté con apoyo de los demás miembros del equipo en todo momento, lo cual me dió seguridad para acercarme a resolver las dudas que surgían. El trabajo que desempeñaron en todo momento, lo cual me dió seguridad para acercarme a resolver las dudas que surgían. El trabajo que desempeñaron mis compañeros me empujaba a hacer un poco más de lo que me era asignado, resultando en una experiencia gratificante y educativa”

En esta etapa del proyecto podemos concluir que la participación en proyectos que son originados por una necesidad de las empresas, motiva en un alto grado a los alumnos, permite el crecimiento en las habilidades, y destrezas pero sin duda alguna brinda una seguridad en el momento de ser invitados en otro tipo de proyectos puesto que han tenido contacto con las tecnologías actuales y han tenido un equipo de coaches que les han estado acompañando codo a codo y no les ven como profesores sino como compañeros de proyecto.

## Referencias

Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las tic en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Relime vol.11.

Joshi, S. (2014). IBM. Obtenido de What is platform as a service (PaaS)?: <https://www.ibm.com/blogs/cloud-computing/2014/02/17/what-is-platform-as-a-service-paas/>

Mason, R. (1998). “Models of online courses”. ALN Magazine.Sloan Consortium.

PROMEXICO. (Junio de 2018. ). PROMÉXICO Inversión y Comercio. . Obtenido de Fuente: DENUE, INEGI, 2017. : [http://mim.promexico.gob.mx/es/mim/Informacion\\_estatal\\_ti](http://mim.promexico.gob.mx/es/mim/Informacion_estatal_ti)

Prudencia Gutiérrez, E. (2011). Buenas prácticas en el desarrollo de trabajo colaborativo en materias tic aplicadas a la educación. Universidad de Extremadura. Revista Profesorado,.

Pública, S. d. (Junio de 2018). Secretaría de Educación Pública. . Obtenido de Modelo Mexicano de Formación Dual. : [http://www.sems.gob.mx/es\\_mx/sems/modelo\\_mexicano\\_formacion\\_dual](http://www.sems.gob.mx/es_mx/sems/modelo_mexicano_formacion_dual)

Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. Revista Universidad y Sociedad del conocimiento .

Uribe, A. F. (2013). Liderar Equipos de alto desempeño: un gran reto para las organizaciones actuales. Universidad & Empresa No. 25, pp. 53-71.

Ziflaj, A. (Septiembre de 2015). SitePoint. Obtenido de Developing in the Cloud: an Introduction: <https://www.sitepoint.com/developing-in-the-cloud-an-introduction/>