

DESARROLLO DE PROYECTOS Y APLICACIÓN DE COMPETENCIAS DURANTE EL SERVICIO SOCIAL DEL ESTUDIANTE DE INGENIERÍA

T. H. Hernández Omaña¹

Y. E. Gaspar Morales²

P. J. Salazar Pérez³

RESUMEN

El servicio social en las Instituciones de Educación Superior (IES) implica el desarrollo de un trabajo académico y actitudinal de los estudiantes en instituciones u organizaciones públicas o privadas, trabajo que debe realizarse de forma multidisciplinaria para generar sinergia y solucionar problemas del entorno que beneficien a la sociedad.

Actualmente, en las IES existen distintos programas de servicio social en los que pueden registrarse los estudiantes que cumplan con los requisitos mínimos, sin embargo, es importante identificar el tipo de actividades que el estudiante realiza, donde invierte tiempo y esfuerzo en un periodo de 4 a 6 meses.

Por lo anterior, el presente trabajo da a conocer la metodología y resultados obtenidos de la aplicación de competencias genéricas y específicas de los estudiantes de servicio social para el desarrollo de proyectos registrados en líneas de investigación y afines al perfil de egreso de Ingeniería en Tecnologías de la Información (ITIC) y Comunicaciones del Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo (ITSOEH).

ANTECEDENTES

El Tecnológico Nacional de México (TecNM) establece en el manual de lineamientos académico-administrativo capítulo 11, que el servicio social tiene como finalidad fortalecer la formación integral del estudiante, desarrollando una conciencia de solidaridad y compromiso con la sociedad a la que pertenece, mediante la aplicación y desarrollo de sus competencias profesionales bajo la vigilancia de un supervisor inmediato (TecNM, 2019).

Dicha prestación del servicio social puede realizarse en dependencias públicas y organismos privados que cuenten con programas de asistencia social y desarrollo comunitario establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo vigente y contribuyan al desarrollo económico, social y cultural de la Nación.

Así mismo, establece que los programas de servicio social profesionalizante pueden ser proyectos integradores, proyectos de investigación, proyectos de Innovación Tecnológica, proyectos de emprendedurismo, operación de programas especiales gubernamentales relacionados con su carrera, programas empresariales de responsabilidad social, programas productivos que permitan el desarrollo profesional del estudiante, y programas establecidos específicamente por el Instituto que estén relacionados con las acciones antes mencionadas.

¹ Profesor de Tiempo Completo. Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo. thermandez@itsoeh.edu.mx.

² Profesor de Tiempo Completo. Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo. ygaspar@itsoeh.edu.mx.

³ Profesor de Tiempo Completo. Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo. psalazar@itsoeh.edu.mx

Aunado a los lineamientos del TecNM para el desarrollo del servicio social, el ITSOEH (2020) estableció con fundamento en el artículo 16 de su reglamento para el servicio social, que dicho servicio lo podrá realizar en las siguientes instancias:

- La comunidad de una manera directa.
- Dependencias del gobierno federal.
- Dependencias de los gobiernos estatales.
- Dependencias de los gobiernos municipales.
- Organismos públicos descentralizados.
- Empresas de participación estatal.
- Organizaciones e institucionales independientes de beneficio comunitario.
- Centros de investigación y desarrollo tecnológico. Instituciones educativas de carácter público.
- Aquellas instituciones con las cuales la Dirección General de Institutos Tecnológicos suscribe convenio en materia de servicio social.

En el mismo lineamiento se establece que debe cubrirse cuando menos 70% de créditos académicos considerados en el plan de estudios en el que se encuentran vigentes, con la finalidad de tener conocimientos sólidos que permitan contribuir al desarrollo de proyectos de las líneas de investigación, el cual es el caso de estudio que se aborda en el presente artículo.

El perfil de egreso para la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, según el TecNM (2019) considera lo siguiente:

- Diseñar, implementar y administrar redes de cómputo y comunicaciones, bajo modelos y estándares internacionales, para satisfacer las necesidades de información de los sistemas sociales, garantizando aspectos de seguridad y calidad.
- Diseñar, desarrollar y mantener sistemas de bases de datos asegurando la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información almacenada.
- Integrar las diferentes arquitecturas de hardware y administrar plataformas de software para incrementar la productividad en las organizaciones.
- Implementar sistemas de seguridad bajo políticas internas de las organizaciones y estándares aceptados.
- Observar los aspectos legales del uso y explotación de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones.
- Desarrollar e implementar sistemas de información para el control y la toma de decisiones utilizando metodologías basadas en estándares internacionales.
- Analizar, diseñar y programar dispositivos con software empujado.
- Utilizar tecnologías y herramientas actuales y emergentes acordes a las necesidades del entorno.
- Integrar soluciones basadas en sistemas de comunicaciones que involucren tecnologías actuales y emergentes.
- Desempeñar funciones de consultoría y auditoría en el campo de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones.
- Crear empresas en el ámbito de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

- Administrar proyectos que involucren Tecnologías de la Información y Comunicaciones en las organizaciones conforme a requerimientos establecidos

Actualmente los programas de servicio social que solicitan con mayor frecuencia los estudiantes de ingeniería en TIC son:

1. Asistencia técnica informática en apoyo al Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo.
2. Programa Institucional de Fomento a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.
3. Proyecto de desarrollo e implementación de tecnologías de la información y comunicaciones en el ITSOEH.
4. Desarrollo en el área administrativa para el aprendizaje de computación ejecutiva.
5. Registro de beneficiarios de programas asistenciales.

Considerando el perfil de egreso y los programas de servicio social, se realizó un análisis de los alumnos inscritos en servicio social por cada programa educativo, obteniendo los siguientes datos: 2626 estudiantes durante el semestre de junio-diciembre, en donde 1147 son mujeres y 1479 hombres, de los cuales solo 222 estudiantes divididos en 130 hombres y 92 mujeres realizaron el servicio social, esto representa el 8.45 % del total de población estudiantil.

La Figura 1 representa la población que se encuentra realizando el servicio social por cada programa educativo, separado por número de hombres y mujeres, cabe hacer mención que el número de alumnos que se encuentra en servicio social depende del número de matrícula que hay en cada carrera, así mismo que el número de estudiantes que se encuentran en servicio social es con base al lineamiento establecido en el manual de reglas del servicio social del instituto, donde establece que solo podrán realizar servicio social los alumnos que hayan cubierto el 70% de créditos (ITSOEH, 2020).

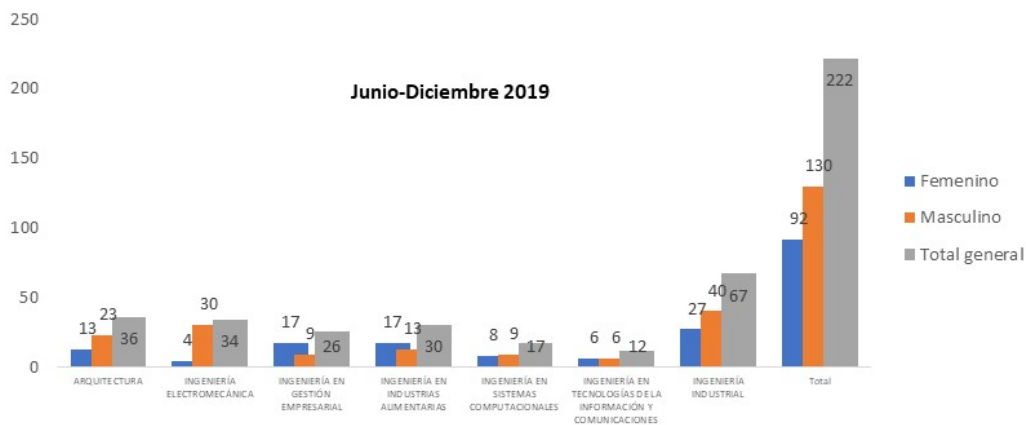


Figura 1. Población total de estudiantes inscrita al servicio social por carrera.

Específicamente de la carrera de Ingeniería en TIC, 12 estudiantes realizaron el servicio social, 6 mujeres y 6 hombres.

De los 12 alumnos que realizaron el servicio social dentro de las instalaciones del ITSOEH, el 83% lo absorbió el programa institucional de fomento a la investigación de desarrollo tecnológico e innovación y 8% en asistencia técnica informática de apoyo a ITSOEH; y el 8% restante lo realizó en una institución externa, como lo representa la Figura 2.



Figura 2. Instituciones y programas de servicio social

El mayor porcentaje de estudiantes se insertó en el programa de investigación de desarrollo tecnológico. Con base en los resultados de las gráficas, el caso de estudio tomado para el desarrollo del presente artículo se basa en el desempeño del estudiante dentro del programa de investigación de desarrollo tecnológico e innovación.

METODOLOGÍA

El departamento de Innovación Tecnológica del Instituto cuenta con un programa de servicio social, donde los estudiantes que cumplen con todos los requisitos (cubrir al menos el 70% de los créditos) pueden realizar el registro correspondiente para incorporarse a proyectos de investigación registrados en líneas de investigación del Tecnológico Nacional de México.

Una vez que se ha cumplido lo anterior, el estudiante cuenta con el asesoramiento del líder o integrantes del proyecto de investigación, que por lo general son profesores de tiempo completo, para llevar a cabo el desarrollo del proyecto.

Se ha tomado el caso particular de estudiantes de la carrera de Ingeniería en TIC del ITSOEH, para identificar el tipo de competencias que adquirieron durante el periodo de servicio social, a partir del desarrollo de un proyecto alineado al perfil de egreso.

El proyecto consiste en el desarrollo de un software de aplicación aplicando la metodología, como se muestra en la Figura 3:



Figura 3. Metodología de desarrollo de proyecto. Elaboración propia

Las actividades realizadas en cada etapa son las siguientes:

- Identificar problemática.
 - Observación y análisis de los procesos actuales para identificar las causas reales del problema.
- Plantear la solución.
 - Definir el resultado deseado
 - Determinar los datos que se deben ingresar o generar para obtener el resultado deseado
 - Determinar la forma en que los datos serán procesados para transformarlos en información
- Desarrollar el proyecto.
 - Crear la base de datos
 - Diseñar la interfaz de usuario
 - Codificar la aplicación en un lenguaje de programación
 - Crear mecanismos de seguridad de información
- Implementar el proyecto.
 - Realizar pruebas
 - Documentación: manual de usuario y técnico
 - Capacitación al usuario final

RESULTADOS

El proyecto registrado en líneas de investigación del Instituto, en el cual participaron los estudiantes en periodo de servicio social en las distintas etapas de la metodología usada para el desarrollo del proyecto está relacionado con el perfil de egreso: desarrollo e implementación de sistemas de información para el control y la toma de decisiones, utilizando metodologías basadas en estándares internacionales.

Se realizó un sistema de información para el control de inventario y registro de hojas de seguridad de sustancias químicas en un laboratorio. En dicho proyecto participaron docentes investigadores de distintas áreas: programación, redes de computadoras, base de datos.

La Tabla 1, describe las actividades donde participaron los estudiantes y productos generados en cada etapa de la metodología de desarrollo.

Tabla 1. *Actividades por etapa.*

Etapa	Descripción de actividades.
Identificar problemática.	En esta etapa los estudiantes sostuvieron una comunicación continua entre el equipo de desarrollo y el cliente, para identificar principalmente las necesidades del usuario final (el cliente). Lo anterior con base en: <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de instrumentos de recolección de datos. • Entrevistas con los usuario finales. • Revisión de formatos usados en el proceso manual.

	<p>Productos generados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagramas de casos de uso y narrativas.
Plantear la solución.	<p>En esta etapa los estudiantes participaron en la definición del alcance del proyecto y fecha de entrega del sistema, tomando en cuenta la prioridad de las actividades y tiempo estimado para el desarrollo.</p> <p>Productos generados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cronograma de actividades. • Historias de usuario de la interfaz del sistema.
Desarrollar el proyecto.	<p>En esta etapa los estudiantes usaron un lenguaje de programación, un manejador de base de datos y un modelo de arquitectura de red para la creación e implementación del sistema, lo anterior, usando un software de aplicación para el desarrollo del sistema en un ambiente colaborativo.</p> <p>Productos generados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementación en lenguaje java de la arquitectura modelo-vista-controlador. • Implementación de la base de datos en el manejador MySQL. • Codificación de cierta funcionalidad de sistema. • Pruebas de funcionalidad
Implementar el proyecto.	<p>En esta etapa los estudiantes participaron en el diseño de la red de computadoras para la implementación del sistema en el laboratorio, así mismo realizó la documentación para la capacitación del usuario.</p> <p>Productos generados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manual técnico y de usuario. • Presentación para la capacitación del usuario.

Fuente: Elaboración propia.

Con base en lo anterior, la Tabla 2 describe las competencias que los estudiantes lograron aplicar a través de una metodología basada en el desarrollo del sistema de inventario de sustancias químicas.

Tabla 2. Competencias específicas de asignaturas de Ingeniería en TIC

Semestre	Asignatura	Competencia específica
Primero	Taller de ética	Desarrolla conciencia sobre el significado y sentido de la Ética para orientar su comportamiento en el contexto social y profesional.
Cuarto	Programación II	Aplicar tecnologías y herramientas actuales y emergentes de programación para desarrollar sistemas de información que ofrecen soluciones a problemas del entorno.

Cuarto	Taller de bases de datos	Crear y aplicar esquemas de bases de datos para garantizar la confiabilidad de los datos en aplicaciones para el tratamiento de información.
Quinto	Redes de computadoras	Implementar los principios y protocolos de enrutamiento para implementarlos en la planeación de solución de problemas de comunicación en redes de computadoras.
Quinto	Taller de ingeniería de software	Aplicar métodos y herramientas de la ingeniería del software en el desarrollo de software aplicando estándares de calidad y productividad.
Quinto	Taller de investigación I	Redacta el informe del protocolo y lo presenta oralmente.
Sexto	Programación web	Desarrollar aplicaciones web dinámicas del lado cliente y del servidor, considerando la conectividad a orígenes de datos y la interconectividad entre aplicaciones.
Séptimo	Interacción humano-computadora	Crear interfaces humano computadora que faciliten el acceso y la interacción con las aplicaciones de cómputo.

Fuente: Elaboración propia

Una vez concluido el periodo de servicio social de los estudiantes, se pudo comprobar que aquellos que participaron en el desarrollo de proyectos registrados en líneas de investigación pudieron aplicar mayormente las competencias específicas adquiridas durante su formación académica, mientras que los estudiantes que realizaron el servicio social en el programa de asistencia técnica informática y en instituciones externa, aplicaron en menor proporción las competencias específicas, puesto que las actividades realizadas en estos últimos dos programas, están relacionadas con el manejo de paquetes de oficina.

Además de aplicar competencias específicas en el programa de servicio social de investigación de desarrollo tecnológico e innovación, también se aplican competencias genéricas como:

- Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de diversas fuentes; al momento de analizar información sobre los procesos que se llevan a cabo antes de la implementación de un sistema de información, así como la búsqueda de información sobre funcionalidad propia de los lenguajes de programación, bases de datos y redes de computadoras, por ejemplo.
- Capacidad de comunicación oral y escrita; para elaborar manuales técnicos, de usuario y poder expresar de forma oral al equipo de trabajo los avances durante el desarrollo del sistema de información.

- Capacidad de trabajo en equipo, para desarrollar de forma colaborativa el desarrollo del sistema, además de aprender a usar herramientas de software que faciliten el trabajo en equipo.
- Compromiso ético, al preservar la confidencialidad de la información y respetar la autoría del trabajo de cada integrante del equipo de trabajo.

Otra de las ventajas del programa de servicio social de investigación de desarrollo tecnológico e innovación, es que los estudiantes al ser partícipes en la solución de una problemática real pueden dar seguimiento a este tipo de proyectos para realizar la residencia profesional y a un nivel mayor, contar con un trabajo a considerar como producto para obtención de grado de licenciatura.

CONCLUSIONES

Para el desarrollo de este sistema de información fue de gran importancia aplicar las competencias específicas y genéricas adquiridas por los estudiantes en temas de diferentes asignaturas de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, específicamente temas como modelado, creación e implementación de bases de datos, seguridad informática, modelado UML, arquitectura de hardware y software, metodologías ágiles de desarrollo, administración de proyectos, entre otros; así mismo, los estudiantes pudieron ver materializado el conocimiento para la solución de una problemática real.

Se sugiere en las Instituciones de Educación Superior (IES) implementar y difundir programas de servicio social orientados a la investigación y desarrollo tecnológico, donde el estudiante pueda tener una visión clara de medio término de carrera del perfil con el que egresará de la ingeniería, que le permita interactuar en un contexto distinto al salón, docentes y compañeros de clase, de tal manera que pueda verse reflejado en su desempeño académico y desenvolvimiento personal, que además, el estudiante le dé la importancia y el verdadero significado al servicio social .

BIBLIOGRAFÍA

Tecnológico Nacional de México [TecNM] (2019). *Lineamiento para la operación y acreditación del servicio social*. Recuperado de: http://www.tecnm.mx/images/areas/vinculacion/2012/lineamiento_servicio_social.pdf

Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo [ITSOEH] (2020). *Reglamento de servicio social*. Recuperado de: <http://www.itsoeh.edu.mx/front/normateca/ReglamentodeSerSocialabril2016.pdf>