

Servicio Social como herramienta desarrolladora de creatividad en estudiantes de la Facultad de Ingeniería

DOI: 10.58299/utp.263.c915



Autores

Nubia Saavedra Cruz

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Ingeniería
Puebla, México
nubia.saavedra@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0002-9606-6893>

Juan Carlos Carmona Rendón

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Ingeniería
Puebla, México
carlosre.carmona@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0009-0005-0008-5424>

Gregorio Gallardo González

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Ingeniería
Puebla, México
gregoz.manzon@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0002-8798-936x>

Gabriela Vidal García

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Ingeniería
Puebla, México
gabriela.vidal@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0009-0000-1913-5800>

Eric Aguilar García

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Ingeniería
Puebla, México
eric.aguilargarcia@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-7746-4290>

Servicio social como herramienta desarrolladora de creatividad en estudiantes de la Facultad de Ingeniería.

Social service as a tool for developing creativity in students at the Faculty of Engineering.

Resumen

El Servicio Social (SS) en universidades públicas pretende fomentar el compromiso social y la formación académica del estudiante. Este proyecto evidenció que el SS puede estimular la creatividad y el aprendizaje. Se aplicó una encuesta cualitativa en prestadores de SS en dos laboratorios y se documentó el desarrollo de un brazo robótico, esto sirvió para constatar cómo la creatividad estudiantil puede generar dispositivos con resultados comparables a los comerciales. Los resultados demostraron que los estudiantes proponen soluciones innovadoras y creativas a proyectos prácticos recurriendo a recursos adquiridos durante la trayectoria escolar, así como el potencial formativo del SS.

Palabras clave: creatividad; enseñanza superior; formación de ingenieros; servicio social.

Abstract

Social Service (SS) in public universities aims to promote students' social commitment and academic development. This project demonstrated that SS could stimulate creativity and learning. A qualitative survey was conducted among SS participants in two laboratories, and the development of a robotic arm was documented. This helped to show how student creativity can produce devices with results comparable to commercial ones. The findings showed that students propose innovative and creative solutions to practical projects by drawing on knowledge acquired throughout their academic journey, highlighting the educational potential of SS.

Keywords: creativity; engineering education; higher education; social services.

Introducción

La instauración del Servicio Social en México tuvo un trasfondo histórico que buscaba precisamente reforzar la utilidad social en las universidades, integrando a los estudiantes en proyectos que respondieran a las necesidades del país, lo que permitió tanto fortalecer la práctica profesional como dotar de legitimidad social a la educación superior (Ramírez, 2012). El SS es un requisito para obtener un título profesional; se define en la Ley Reglamentaria del Artículo 5º Constitucional, relativo al ejercicios de las profesiones como: “el trabajo de carácter temporal y mediante retribución que ejecuten y presten los profesionistas y estudiantes en interés de la sociedad y el Estado” (Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, 2018).

En el Reglamento para la Prestación del SS de los estudiantes de las Instituciones de Educación Superior en la República Mexicana se mencionan los objetivos de este:

- I. Desarrollar en el prestador una conciencia de solidaridad y compromiso con la sociedad a la que pertenece.
- II. Convertir esta prestación en un verdadero acto de reciprocidad para con la misma, a través de los planes y programas del sector público.
- III. Contribuir a la formación académica y capacitación profesional del prestador del Servicio Social (Presidencia de la República de los Estados Unidos Mexicanos, 1981).

La Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) establece en sus lineamientos al SS “como parte de su estructura curricular con el objetivo de vincular la formación universitaria con la realidad socioeconómica, cultural y de investigación científica que impera en el entorno” (BUAP, 2013). Se establece que el SS en dicha institución forma parte del currículo de los programas académicos, contando con una asignación de créditos específica. Su inclusión curricular responde a la necesidad de cumplir con la misión social de la institución, al mismo tiempo que busca fomentar en los estudiantes un sentido humanista, solidario y colaborativo con la sociedad. Asimismo, el SS contribuye a fortalecer los vínculos entre la universidad y los distintos sectores sociales y productivos. Todo ello se

enmarca en el modelo educativo institucional y se sustenta en lo dispuesto por la normativa legal vigente.

El SS tiene como propósito acercar a los estudiantes a la realidad social, ayudándolos a comprender mejor las necesidades de su entorno y a poner en práctica lo aprendido durante su formación. En las universidades públicas, además, el SS funciona como una forma de devolver a la sociedad parte de lo que se ha recibido a través de la educación financiada con recursos públicos.

El presente proyecto examinó cómo la realización del SS en dos laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la BUAP no solo cumple con una función administrativa o de apoyo técnico, sino que también representa un espacio formativo significativo para los estudiantes. La participación en actividades prácticas dentro de estos entornos permite el desarrollo de habilidades cognitivas y procedimentales, así como el fomento de la creatividad a través de la aplicación de conocimientos teóricos al igual que fortalece competencias transversales como el trabajo colaborativo y la responsabilidad. En este sentido, el SS en laboratorios puede entenderse como una estrategia pedagógica que complementa la formación académica y contribuye al perfil de egreso de los estudiantes de educación superior.

Metodología

La metodología empleada en este proyecto se estructuró en tres etapas. En primer lugar, se realizó la organización y definición de las actividades asignadas a los prestadores de SS dentro del laboratorio institucional, en la segunda etapa se documentó el desarrollo de un prototipo de brazo robótico desarrollado en el SS y la última etapa se llevó a cabo posterior a la finalización del SS con una encuesta cualitativa para conocer la experiencia de los estudiantes.

La fase inicial incluyó reuniones con los estudiantes en las cuales se especificaron las funciones, horarios y sus responsabilidades. Las actividades contempladas abarcaron diversas áreas, tales como la atención a usuarios tanto docentes como estudiantes, el

apoyo en tareas administrativas vinculadas al funcionamiento del laboratorio, y el mantenimiento básico de los equipos, incluyendo la revisión periódica del estado físico y funcional de los dispositivos, la gestión de reportes de fallas, y el seguimiento a procesos de reparación.

Asimismo, se integraron actividades orientadas al desarrollo de proyectos académicos o técnicos, tanto individuales como en equipo, que permitieran a los prestadores aplicar y consolidar conocimientos adquiridos en su formación profesional; estos proyectos involucraron el uso del equipamiento de los laboratorios. Todas las actividades fueron diseñadas para ser ejecutadas bajo la supervisión directa del personal docente adscrito al laboratorio, quien asumió un rol de acompañamiento permanente, proporcionando orientación técnica, seguimiento y evaluación continua del desempeño de los estudiantes.

En la segunda etapa del proyecto, se documentó el desarrollo de una iniciativa propuesta por uno de los estudiantes prestadores de SS: la construcción de un brazo robótico funcional. Esta actividad se integró como parte de las acciones formativas dentro del laboratorio, promoviendo el aprendizaje activo y el fortalecimiento de competencias técnicas mediante la aplicación práctica de conocimientos interdisciplinarios.

El brazo robótico fue diseñado utilizando Software de Diseño Asistido por Computadora (CAD) CATIA, su estructura fue fabricada en acrílico mediante el uso de una cortadora láser disponible en el laboratorio institucional. La elección del material respondió a consideraciones de costo, disponibilidad y facilidad de manufactura, sin comprometer la funcionalidad del prototipo.

El sistema de automatización del brazo se llevó a cabo a través de un microcontrolador programable tipo Arduino, que permitió el control preciso de cinco servomotores responsables del movimiento de las articulaciones. El estudiante desarrolló tanto la lógica de programación como el cableado del sistema, siguiendo principios básicos de electrónica, programación y control de actuadores.

En la tercera etapa del proyecto, se diseñó y aplicó un instrumento de evaluación cualitativa con el propósito de recabar información sobre la experiencia vivida por los estudiantes prestadores de SS. Esta fase tuvo como objetivo identificar percepciones, aprendizajes, retos y áreas de mejora a partir del compromiso activo en las actividades previamente descritas.

El instrumento consistió en una encuesta de tipo cualitativo, compuesta por preguntas de opción múltiple orientadas a explorar dimensiones como: el nivel de satisfacción con las tareas asignadas, la percepción del acompañamiento docente, el grado de apropiación de los conocimientos aplicados, el desarrollo de habilidades técnicas y blandas, así como la valoración general de la experiencia como parte de su formación profesional. La encuesta fue aplicada de manera individual al finalizar el periodo de SS, en un formato digital.

Resultados

A continuación, se muestran los resultados obtenidos tanto de la documentación del brazo robótico como de la encuesta de percepción.

Brazo robótico

Para el diseño del brazo robótico se empleó el Software CAD, a través del cual se definieron una base y cuatro articulaciones. La base está conformada por dos componentes, de las cuales únicamente una presenta movilidad. En cuanto a las articulaciones, tres de las cuatro son móviles.

Tras analizar diversas propuestas de diseño para la base y las articulaciones, se optó por una base fija con forma de estrella y una base móvil de geometría circular, en la cual se instaló un servomotor.

Respecto a las articulaciones, la primera se mantuvo fija, sin capacidad de movimiento, dado que está unida directamente a la base circular. Las tres articulaciones restantes poseen movilidad, y cada una cuenta con un servomotor. Estos servomotores tienen una capacidad de torque de $10\text{kg}\cdot\text{cm}$, lo cual, en conjunto con el diseño mecánico de las articulaciones, permite que las partes móviles alcancen un rango de rotación de hasta 180° (ver figura 1).

Figura 1. Brazo robótico ensamble final.



Fuente: elaboración propia.

Para el control automatizado del brazo robótico se empleó un microcontrolador programable tipo Arduino, en conjunto con un circuito electrónico compuesto por una fuente de alimentación de 6V y una corriente máxima de 3A , destinada a suministrar energía tanto a los cinco servomotores como al propio microcontrolador.

Adicionalmente, se integraron dos joysticks y un potenciómetro de $10\text{k}\Omega$, cuyos valores de lectura se conectaron a las entradas analógicas del microcontrolador. Estos dispositivos son alimentados directamente por el voltaje proporcionado por el propio

controlador. Las señales de control correspondientes a los servomotores se conectaron a las salidas PWM (modulación por ancho de pulso) del microcontrolador programable.

La operación del sistema se realiza mediante un control alámbrico, diseñado específicamente para este proyecto, cuya apariencia y funcionalidad son similares a los mandos utilizados en consolas de videojuegos, permitiendo así el manejo preciso del brazo robótico (ver figura 2).

Figura 2. Dispositivo de control.



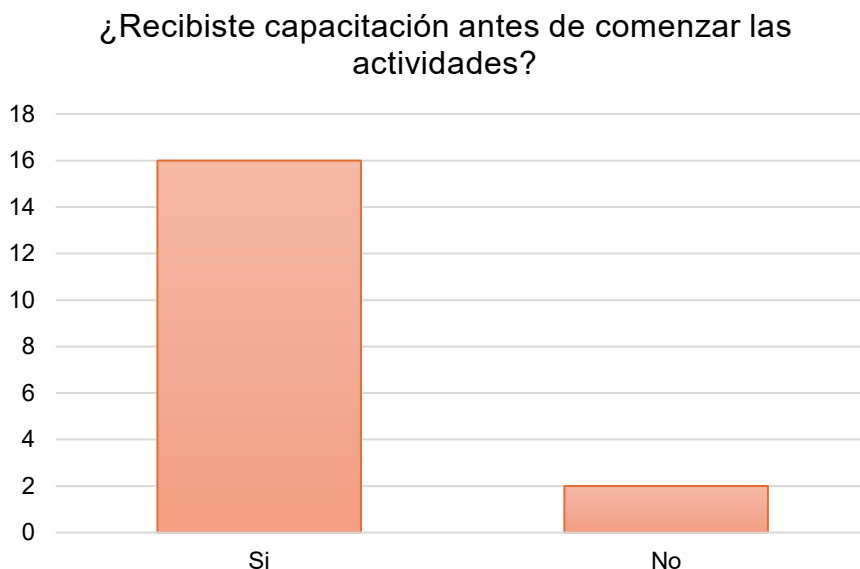
Fuente: elaboración propia.

Encuesta de percepción

La presente investigación se llevó a cabo en dos laboratorios universitarios equipados con tecnologías de manufactura aditiva, procesos de remoción de material y sistemas de corte. El periodo de análisis tuvo una duración de un año, abarcando tres ciclos de inscripción al SS, con la participación de un total de 18 estudiantes, quienes respondieron la encuesta diseñada para este estudio.

En la primera pregunta del cuestionario: “¿Recibiste capacitación antes de comenzar las actividades?”, con opciones de respuesta “Sí” o “No”, el 88.89% de los encuestados respondió afirmativamente, mientras que el 11.11% indicó no haber recibido capacitación previa. Este resultado constituye un indicador del acompañamiento y la orientación brindados por parte del personal docente y los estudiantes con mayor experiencia a los nuevos prestadores de SS (ver figura 3).

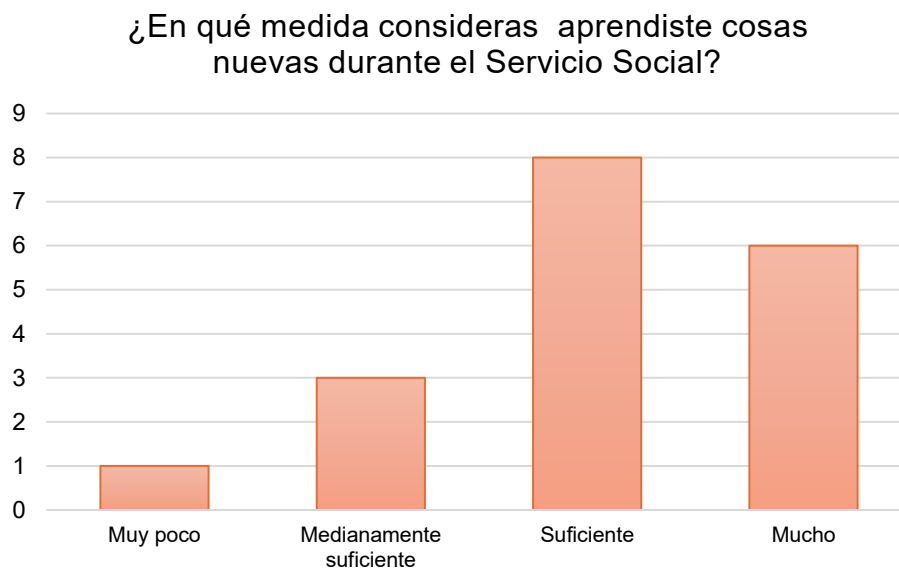
Figura 3. Respuesta a la capacitación recibida al inicio de las actividades de Servicios Social.



Fuente: elaboración propia.

En relación con la pregunta “¿En qué medida consideras que aprendiste cosas nuevas durante el Servicio Social?”, con opciones de respuesta: “Muy poco”, “Poco”, “Medianamente suficiente”, “Suficiente” y “Mucho”, los resultados obtenidos reflejan una percepción mayoritariamente positiva por parte de los participantes. El 44.44 % de los estudiantes indicó haber aprendido de manera suficiente durante el desarrollo de sus actividades; el 33.33 % manifestó haber aprendido mucho; el 16.67 % consideró su aprendizaje como medianamente suficiente; mientras que el 5.56 % señaló haber aprendido muy poco. Cabe destacar que ninguno de los encuestados seleccionó la opción “Poco”, lo cual refuerza la valoración positiva general del aprendizaje adquirido en el marco del SS (ver figura 4).

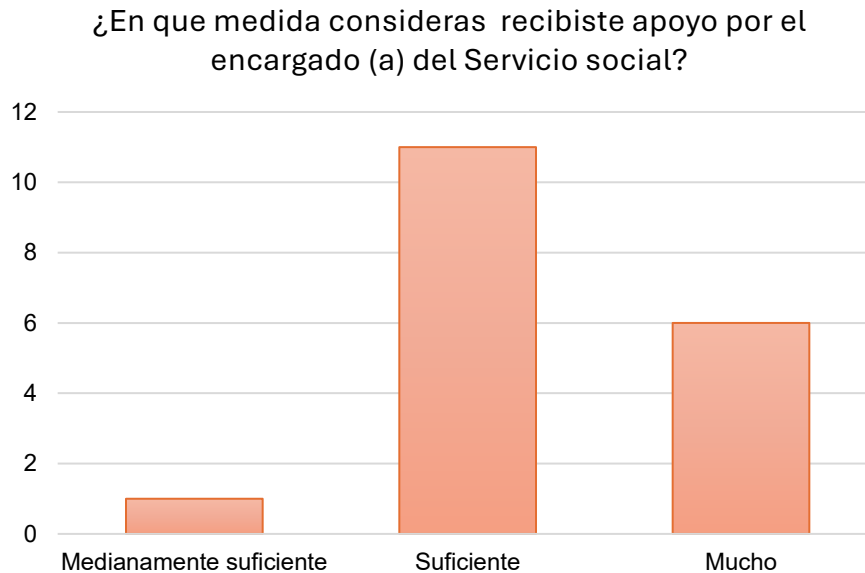
Figura 4. Respuesta al grado de aprendizaje de cosas nuevas.



Fuente: elaboración propia.

Respecto a la pregunta “¿En qué medida consideras que recibiste apoyo por parte del encargado(a) del Servicio Social?”, cuyas opciones de respuesta fueron las mismas que en la pregunta anterior, los resultados indican que el 5.56 % de los participantes percibió haber recibido un apoyo medianamente suficiente; el 61.11 % consideró que el apoyo fue suficiente, y el 33.33 % manifestó haber recibido mucho apoyo. No se registraron respuestas en las categorías de “Muy poco” ni “Poco”, lo cual refleja una valoración mayoritariamente positiva respecto al acompañamiento proporcionado por los responsables del SS (ver figura 5).

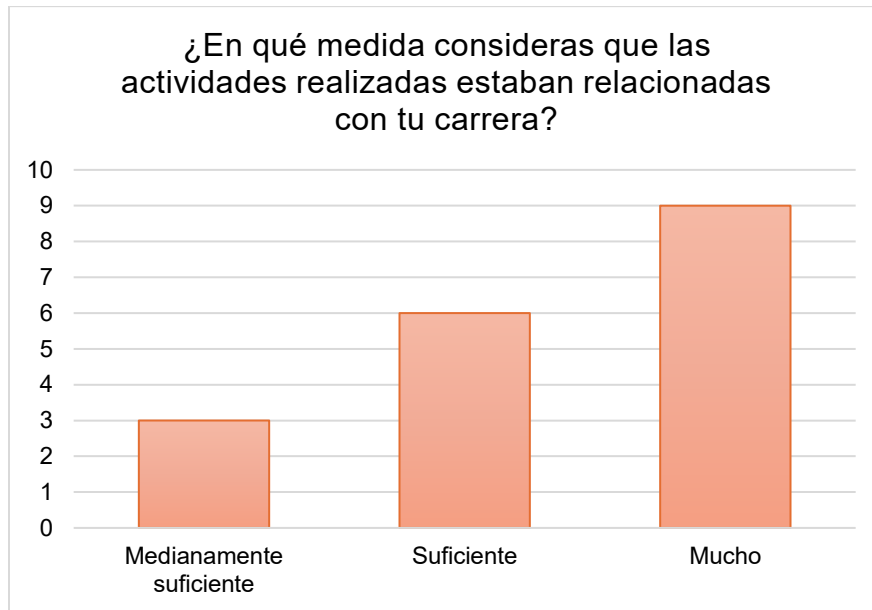
Figura 5. Respuesta al grado de apoyo recibido.



Fuente: elaboración propia.

En respuesta a la pregunta “¿En qué medida consideras que las actividades realizadas estaban relacionadas con tu carrera?”, utilizando las mismas cinco opciones de nivel de satisfacción mencionadas anteriormente, los resultados muestran que el 16.67 % de los participantes percibió una relación “Medianamente suficiente” entre las actividades y su formación profesional; el 33.33 % la consideró “Suficiente”, mientras que el 50 % manifestó que dicha relación fue “mucho”. No se registraron respuestas en las categorías de “Muy poco” ni “Poco”, lo que indica una percepción general positiva respecto a la pertinencia de las actividades desarrolladas durante el SS en relación con la carrera de los estudiantes (ver figura 6).

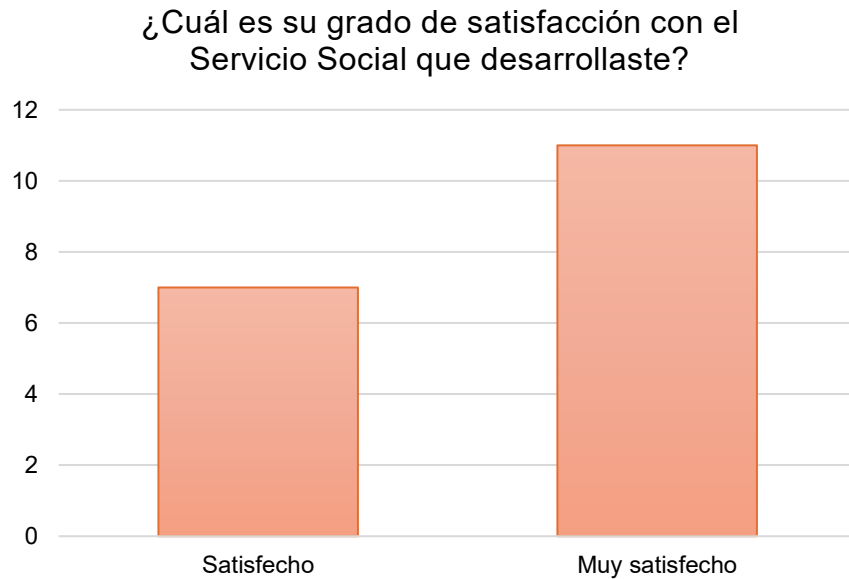
Figura 6. Respuesta al grado de relación de las actividades de Servicio Social con su carrera.



Fuente: elaboración propia.

A la última pregunta: “¿Cuál es su grado de satisfacción con el Servicio Social que desarrolló?”, cuyas opciones de respuesta fueron: “Insatisfecho”, “Poco satisfecho”, “Medianamente satisfecho”, “Satisfecho” y “Muy satisfecho”, los resultados muestran que el 61.11 % de los estudiantes se consideró muy satisfecho, mientras que el 38.89 % indicó estar satisfecho. Estos resultados sugieren que las actividades realizadas en los laboratorios contribuyen significativamente al aprendizaje de los estudiantes durante el SS (ver figura 7).

Figura 7. Respuesta al grado de satisfacción general del desarrollo del Servicio Social.



Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

El SS universitario se configura como un eje formativo indispensable que trasciende su carácter obligatorio y se convierte en un espacio de aprendizaje creativo y socialmente comprometido. En primer lugar, constituye una vía privilegiada para que los estudiantes vinculen la teoría con la práctica y desarrollen competencias profesionales que fortalecen su perfil de egreso, además de ampliar su visión del entorno y potenciar su capacidad para proponer soluciones innovadoras a problemáticas sociales (Bernal, 2019).

Un ejemplo de esta creatividad puede observarse en el desarrollo del brazo robótico, producto del ingenio y la aplicación práctica del conocimiento de los estudiantes. Este tipo de iniciativas no solo evidencian la capacidad de innovación tecnológica, sino que también muestran cómo los alumnos son capaces de responder a necesidades específicas mediante soluciones originales que integran ciencia, técnica y compromiso social. La elaboración de un dispositivo de este tipo refleja la manera en que el SS impulsa procesos

de aprendizaje activos y fomenta la confianza en la propia capacidad creadora del universitario.

De igual manera, el impacto del SS depende en gran medida del compromiso compartido entre docentes y estudiantes. El docente encargado de guiar la experiencia tiene la responsabilidad de orientar, supervisar y motivar al prestador de servicio, mientras que el estudiante debe asumir una actitud responsable, participativa y reflexiva ante las tareas encomendadas. Solo a través de esta relación corresponsable se logra que el SS se convierta en un verdadero espacio de formación integral y en un catalizador del aprendizaje significativo, más allá de un requisito administrativo.

Asimismo, este proceso formativo ha sido concebido históricamente como un acto de reciprocidad hacia la sociedad, en el que los universitarios no solo retribuyen los beneficios de su educación, sino que también consolidan actitudes de solidaridad y responsabilidad social, lo cual favorece su desarrollo integral como ciudadanos y profesionales (Abdó, 2018).

En conjunto, estas evidencias permiten concluir que el SS no solo mejora la creatividad de los estudiantes al enfrentarlos con contextos diversos y desafiantes, sino que también reafirma su compromiso con la sociedad. De esta manera, se constituye como un mecanismo que enriquece la formación académica y promueve valores de responsabilidad y compromiso social, esenciales en el ejercicio profesional.

Referencias

- Abdó, J. (2018). El servicio social como facilitador de la responsabilidad universitaria, con referencia al caso mexicano. *Revista Internacional de Estudios sobre Sistemas Educativos*, 2(8), 233-249. <https://www.riesed.org/index.php/RIESED/article/view/112>
- Bernal, A. (2019). *La contribución del servicio social a la formación de las competencias requeridas por el perfil del egresado (Una propuesta de sistema de acción de perfeccionamiento)*. Antología: "Experiencia educativa servicio social", 207-219. Universidad Veracruzana. https://www.uv.mx/biologia/files/2019/08/4_ANTOLOGIA_SS_JULIO_2019.pdf
- Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. (19 de 01 de 2018). Ley Reglamentaria del Artículo 5o. Constitucional, relativo al ejercicio de las profesiones en la Ciudad de México. DOF. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/208_190118.pdf
- Estatuto de Gobierno de Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. (7 de agosto de 2013). 171. Lineamiento de Servicio Social y Práctica Profesional de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. https://repositorio.buap.mx/rdocencia/public/inf_public/2019/0/Lineamiento-Servicio-Social-Practicas.pdf
- Presidencia de la República de los Estados Unidos Mexicanos. (30 de 03 de 1981). Reglamento para la Prestación del Servicio Social de los estudiantes de las Instituciones de Educación Superior en la República Mexicana. DOF. https://dvs.uaq.mx/docs/REGLAMENTO_SERVICIO_SOCIAL_IES.pdf
- Ramírez, C. (2012). El entorno histórico en el que se dio el Servicio Social. *Gaceta Médica de México*, 148(32), 281-283. https://www.anmm.org.mx/GMM/2012/n3/GMM_148_2012_3_281-283.pdf

Certificado de evaluación

La Editorial UTP, con Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas, por la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) en México; **indexada en catálogos de calidad internacional**. Que, teniendo como **base fundamental el desarrollo del potencial humano**, es líder en el desarrollo y divulgación de producción científica, tecnológica y educativa con altos estándares de calidad en contextos locales, nacionales e internacionales, a través de publicaciones de artículos en revistas, libros, capítulos de libros, recursos educativos, conferencias y congresos.

CERTIFICA

Que el capítulo de libro titulado **“Servicio Social como herramienta desarrolladora de creatividad en estudiantes de la Facultad de Ingeniería”** presentado por los autores Nubia Saavedra Cruz, Juan Carlos Carmona Rendón, Gregorio Gallardo González, Gabriela Vidal García y Eric Aguilar García ha sido sometido a un exhaustivo proceso de arbitraje por pares académicos, a través de criterios establecidos para investigaciones de alta calidad, siendo dictaminado como producto de investigación científica, tecnológica y/o educativa de alta calidad. Su publicación en el libro titulado **“Investigación y experiencias de enseñanza-aprendizaje en ingeniería: hacia una educación más activa y significativa”** estará disponible a partir del 9 de diciembre de 2025 en la Biblioteca digital de la Universidad Tecnocientífica del Pacífico.

Se extiende el presente certificado, a los 10 días del mes de noviembre del año 2025.

Transformando con Ciencias
 Tepic, Nayarit; México



Dra. Ana Luisa Estrada Esquivel
 Directora de la Editorial UTP
 Universidad Tecnocientífica del Pacífico



César Alejandro González Guzmán
 Coordinador de la Editorial UTP
 Universidad Tecnocientífica del Pacífico



Calle 20 de Noviembre, 75 Pte. Col. Mololoa. Tepic, Nayarit, México. C.P. 63050
<https://editorial-utp.com.mx>. Correo electrónico: editorial_utp@tecnocientifica.com.mx. Teléfono: 311 101 01 03