

FORMACIÓN INTEGRAL DEL ESTUDIANTE MEDIANTE EL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS DONADOS AL SECTOR SOCIAL

COMPREHENSIVE TRAINING OF THE STUDENT THROUGH THE DESIGN AND MANUFACTURE OF EQUIPMENT DONATED TO THE SOCIAL SECTOR

C. A. Ortiz Hermosillo¹
E. Hernández Reyes²
M. E. Mejía Maldonado³

RESUMEN

En este artículo se presenta un estudio realizado en el departamento de Metal-Mecánica, que pertenece al Instituto Tecnológico de Matamoros (ITM) del Tecnológico Nacional de México (TecNM), sobre la formación integral del estudiante, mediante el diseño y fabricación de equipos en proyectos internos de investigación, llevado a cabo en el periodo de la residencia profesional. Los equipos fueron evaluados una vez terminada su manufactura para, posteriormente, ser donados a diferentes instituciones del sector social, con la finalidad de cubrir algunas necesidades sociales en cuanto a equipamiento especializado. Cabe mencionar que es un estudio de caso, donde intervinieron, estudiantes, docentes, administrativos y personal del sector social en el periodo comprendido entre el 2022 y el 2024.

ABSTRACT

This article presents a study carried out in the Department of Metal-Mechanics, which belongs to the Technological Institute of Matamoros (ITM) of the National Technological Institute of Mexico (TecNM), on the integral training of the student, through the design and manufacture of equipment in internal research projects, carried out during the period of professional residency. The equipment was evaluated once its manufacture was completed, to later be donated to different institutions of the social sector, in order to cover some social needs in terms of specialized equipment. It is worth mentioning that it was carried out as a case study, where students, teachers, administrators and personnel of the social sector intervened in the period between 2022 and 2024.

ANTECEDENTES

La vinculación del sector social y las instituciones de educación superior (IES), tiene un impacto significativo en la formación integral de los estudiantes y en la construcción de una sociedad más equitativa y participativa. En este contexto, las universidades desempeñan un papel crucial como agentes de cambio, y su relación con el sector social permite una mayor comprensión de las necesidades de la comunidad. Algunas de las principales formas de vinculación incluyen:

- *Proyectos de Extensión Universitaria.* Las universidades suelen desarrollar programas de extensión universitaria, en los cuales los estudiantes, los profesores y el personal administrativo, colaboran con organizaciones comunitarias, municipios y asociaciones sociales. Estos proyectos pueden involucrar actividades de apoyo social, como asesoría legal gratuita, proyectos de salud, educación ambiental, entre otros. La extensión permite que el conocimiento académico se traduzca en beneficios directos para las comunidades.

¹ Jefa del Depto. de Metal Mecánica. TecNM / Instituto Tecnológico de Matamoros. citlalin.oh@matamoros.tecnm.mx

² Profesor de tiempo completo. TecNM / Instituto Tecnológico de Matamoros. enrique.hr@matamoros.tecnm.mx

³ Profesora de medio tiempo. TecNM / Instituto Tecnológico de Cd. Victoria. martha.mm@cdvictoria.tecnm.mx

- *Prácticas Profesionales y Servicio Social.* Las formas más comunes de vinculación entre la educación superior y el sector social son los programas de servicio social y residencias profesionales. Los estudiantes de carreras como derecho, medicina, psicología, trabajo social, ingeniería, entre otras, realizan prácticas en organismos públicos, ONG, centros de salud y otros espacios que sirven a la comunidad. Estos programas proporcionan a los estudiantes experiencias prácticas, que les permiten aplicar sus conocimientos en situaciones reales, mientras contribuyen al bienestar social.
- *Investigación con Impacto Social.* Las universidades tienen un importante papel en la investigación aplicada, donde los proyectos de investigación están diseñados para resolver problemas específicos de la comunidad. Las investigaciones pueden abordar temas como el cambio climático, la pobreza, la equidad de género, la salud pública, la seguridad alimentaria, entre otros. Esta investigación, a menudo realizada en colaboración con organizaciones sociales, permite que los resultados sean utilizados para mejorar las políticas públicas o los programas sociales.
- *Educación Continua y Capacitación.* Muchas universidades ofrecen programas de educación continua y cursos de formación para miembros de la comunidad. Esto permite que, las personas que no tienen acceso a la educación superior tradicional, puedan mejorar sus habilidades y conocimientos, participando activamente en el desarrollo económico y social de su entorno. Los cursos pueden ser en áreas como tecnología, administración, salud, arte, etc.
- *Alianzas con Organizaciones de la Sociedad Civil.* La colaboración con organizaciones de la sociedad civil (ONG, asociaciones locales, etc.) permite a las universidades trabajar en la resolución de problemas sociales y contribuir con el desarrollo de políticas públicas. A través de alianzas, las instituciones de educación superior pueden ofrecer consultoría, investigación aplicada o asesoría a dichas organizaciones.
- *Desarrollo de Proyectos Emprendedores Sociales.* Las universidades también fomentan el emprendimiento social, apoyando a los estudiantes en la creación de startups o proyectos, que busquen solucionar problemas sociales de manera innovadora. A través de incubadoras de empresas, concursos de emprendimiento social y fondos de inversión, las universidades pueden ser un puente entre la innovación académica y las necesidades del sector social.
- *Desarrollo de Políticas Públicas.* A través de centros de investigación y cátedras de políticas públicas, las universidades pueden colaborar en la formulación y evaluación de políticas públicas que aborden necesidades sociales específicas. Los estudiantes, docentes e investigadores pueden realizar diagnósticos y recomendaciones, basadas en evidencia que ayuden a mejorar las condiciones de vida de comunidades vulnerables.
- *Formación en Valores y Compromiso Social.* La educación superior tiene también el rol de formar a estudiantes con un compromiso ético y social. A través de programas que promueven la responsabilidad social, los estudiantes son sensibilizados sobre los problemas sociales y económicos de su país o región. Esto fomenta una ciudadanía activa, que busca el bienestar común y promueve el cambio social a través de la acción colectiva.
- *Incorporación de la Perspectiva Social en el Currículo.* Es fundamental que las universidades incluyan, en sus programas educativos, un enfoque que permita a los

estudiantes comprender las realidades sociales. Esto se puede lograr mediante materias de responsabilidad social, educación cívica o ética profesional, que formen a los futuros profesionales no sólo en sus campos de conocimiento, sino también en su rol como agentes sociales.

De acuerdo con Rodríguez (2019), la enseñanza de la ingeniería es sin duda un área que permite generar estos escenarios innovadores, creativos y favorece el desarrollo de proyectos que involucren el pensamiento crítico y el desarrollo de habilidades de diseño de componentes y sistemas.

Como establece Canul (2018), la residencia profesional cursada en el noveno semestre del programa de Ingeniería también representa para algunos una primera experiencia laboral. El proyecto de residencia profesional podrá realizarse de manera individual, grupal o interdisciplinaria dependiendo de los requerimientos y las características del proyecto de la empresa, organismo o dependencia (Rodríguez, 2019). En el marco de referencia del Tecnológico Nacional de México (TecNM), describe la residencia profesional como una estrategia educativa de carácter curricular, que permite al estudiante emprender un proyecto teórico-práctico, analítico, reflexivo, crítico y profesional; para resolver un problema específico de la realidad social y productiva, para fortalecer y aplicar sus competencias profesionales (TecNM, 2011).

Contexto de la Investigación

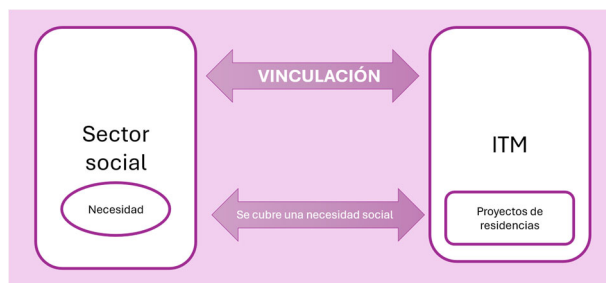
El Instituto Tecnológico de Matamoros (ITM), ubicado en la ciudad de H, Matamoros, Tamaulipas, en la zona fronteriza de México con Estados Unidos, es una institución de educación superior pública que pertenece al Tecnológico Nacional de México (TecNM), oferta 11 programas educativos de licenciatura distribuidos en nueve departamentos, los cuales son los encargados de hacer cumplir el total de créditos que debe cursar el estudiante, ante de ser considerado egresado.

Para concluir sus estudios, debe cursar la residencia profesional, que permite al estudiante desarrollar competencias de manera integral por medio de un proyecto.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada se ilustra en la Figura 1, donde se pone de manifiesto la importancia de la vinculación entre la institución educativa y el sector social, con la finalidad de cubrir necesidades de carácter social.

Figura 1. Metodología aplicada.



Esta metodología se llevó a cabo en los siguientes pasos:

- **Paso 1: Vinculación entre el sector social y la institución educativa**, realizada a través del Departamento de Vinculación del Tec de Matamoros.
- **Paso 2: Generación de proyectos internos de residencia con proyección social**. Los docentes del Departamento de Metal-Mecánica registran los proyectos para que estudiantes inscritos en Residencia Profesional los realicen durante el periodo del programa.
- **Paso 3: Diseño, fabricación y evaluación de equipos**. Realizando trabajo colaborativo, los estudiantes participan en el diseño y fabricación de los equipos solicitados por distintos organismos, bajo la supervisión y guía de su asesor interno, quien, finalizada la actividad, los evalúa.
- **Paso 4: Donación y entrega de equipos al sector social**. Con este paso se cierra la Residencia Profesional al constatar que se satisfacen las necesidades del sector social con la entrega de los equipos.

RESULTADOS

De acuerdo con Miranda (2018), En México la vinculación en educación superior debe incluir investigación conjunta ente la universidad y la sociedad. Una de estas vías es a través de proyectos conjuntos. La residencia profesional es una experiencia clave en la formación de los estudiantes de educación superior, especialmente en carreras técnicas y profesionales. Esta práctica no sólo les permite aplicar lo aprendido en el aula en un entorno real de trabajo, sino que también les ofrece una serie de beneficios que favorecen tanto su desarrollo profesional como personal. Algunos de los principales beneficios son:

- Aplicación práctica de los conocimientos
- Desarrollo de habilidades profesionales
- Mejor comprensión del campo laboral
- Generación de contactos profesionales (networking)
- Aumento de la empleabilidad
- Desarrollo de autonomía y responsabilidad
- Mejora de la autoestima y confianza
- Posibilidad de adaptación a nuevas tecnologías y herramientas
- Desarrollo de habilidades blandas
- Aclaración de metas profesionales
- Aumento de la competitividad en el mercado laboral
- Mejor preparación para la vida profesional

En las Figuras 2, 3, 4 y 5 se muestran las donaciones de equipos fabricados, diseñados y evaluados por estudiantes residentes del departamento de Metalmecánica.

Figuras 2 y 3. Donación de equipo.**Figuras 4. Donación de equipo al ISSSTE.**

Cabe mencionar que el diseño y la manufactura de los equipos fue realizada en la institución por los estudiantes y asesorada por los docentes del departamento de Metalmecánica del ITM. Asimismo, se les apoyó con el material, para lograr la mejor versión del equipo con las especificaciones necesarias de acuerdo con las necesidades específicas de los diversos destinatarios. Las Figuras 5 y 6 muestran las donaciones de equipos a la escuela Tzehualli No. 1 y al hospital del ISSSTE de H. Matamoros Tamaulipas.

Figuras 5. Donación de equipo a la escuela Tzehualli No. 1.



Figura 6: Silla donada al hospital del ISSSTE.



En la Tabla 1 se muestra la descripción de los equipos fabricados en el departamento de Metalmecánica, así como el periodo en que participaron las instituciones que fueron favorecidas con donaciones.

Tabla 1. Equipos desarrollados en el departamento de Metalmecánica.

PERIODO	EQUIPO	DONADO A	FECHA DE DONACIÓN
2022-3	Construcción de silla con pedaleo semiautomático para rehabilitación en niños con parálisis cerebral.	Instituto de Rehabilitación de Parálisis Cerebral Infantil "Filemón Garza" (IRPACII).	Enero del 2023
2023-3	Andador para niños con discapacidad motora.	Centro de Atención Múltiple Tzehualli No. 1	Diciembre del 2023
2023-3	Silla para mover personas operadas, con movimiento vertical y apertura para traslado de cama al baño o a regaderas con seguridad.	Hospital General Alfredo Pumarejo	Enero del 2024
2023-3	Diseño y construcción de silla ergonómica semiautomática para persona con discapacidad.	Un joven con discapacidad	Enero del 2024
2024-1	Silla para mover personas operadas, con movimiento vertical y apertura para traslado de cama al baño o a regaderas con seguridad.	Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE)	Junio del 2024

Impacto social y académico

Los principales resultados obtenidos evidencian la finalidad de la Residencia Profesional como es, permitir al estudiante “emprender un proyecto teórico-práctico, analítico, reflexivo, crítico y profesional; con el propósito de resolver un problema específico de la realidad social y productiva, para fortalecer y aplicar sus competencias profesionales”, según se señala en el Lineamiento para la Operación y Acreditación de la Residencia Profesional del TecNM (2015).

Por otra parte, la atención de las necesidades sociales a través de estos proyectos de Residencia Profesional evidenció:

- Contribución al fortalecimiento de la formación de ingenieros, con habilidades prácticas sólidas en el área de Metalmecánica.
- Mejora en la competitividad y la empleabilidad de los egresados en el sector industrial y tecnológico.
- Impulso a la investigación y la innovación en el campo de la enseñanza.

Como lo menciona Hermosillo (2023), es necesario la generación y evaluación de proyectos de carácter social, mediante la evaluación de impacto es que se circunscribe a las denominadas investigaciones sociales aplicadas.

CONCLUSIONES

Del año 2022 al 2024, en el Departamento de Metal-Mecánica del Instituto Tecnológico de Matamoros, se ha impulsado el diseño y fabricación de equipos, realizados por estudiantes que cursan residencias, como proyectos internos de investigación, asesorados por docentes del área. Una vez concluidos y evaluados, de acuerdo con las especificaciones del usuario,

son donados a instituciones del sector social, que presentan necesidades en la adquisición de equipamiento personalizado, para dar atención a niños, jóvenes o adultos con necesidades especiales. Como establece Hermosillo (2024), el desarrollo de un proyecto hecho en la escuela para el beneficio de un problema social existente con la finalidad de fortalecer la inclusión de menores que presentan discapacidad a la sociedad.

La residencia profesional no sólo facilita la transición del mundo académico al laboral, sino que también ofrece una serie de beneficios que enriquecen la formación de los estudiantes. A través de esta experiencia, los estudiantes pueden fortalecer sus habilidades técnicas y blandas, aumentar su empleabilidad, establecer relaciones profesionales y adquirir una visión más clara de su futuro en el ámbito profesional.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta Miranda, M. L., Alday Chávez, A., Hernández Tamayo, Y., & López Nava, M. L. (2018). Las residencias profesionales como estrategia de vinculación en una institución de educación superior en Morelos. *ANFEI Digital*, (9). <https://anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/458>
- Contreras Rodríguez, V. M., Silva Jug, I. A. G., Gordillo Narváez, M. de L., & López Hernández, J. F. (2016). Las residencias profesionales como proceso impulsor del desarrollo de las empresas de la región. *EDUCATECONCIENCIA*, 9(10), 23–38. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8805446>
- De la Cruz Canul Martínez, C. H., Sanguino Salas, E. V., & González Villanueva, R. A. (2018). La residencia profesional como instrumento de vinculación para la formación del ingeniero: Perspectivas del empresario. *ANFEI Digital*, (9). <https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/issue/view/14>
- Hernández Rodríguez, A., & Pérez Gallardo, R. (2019). La formación de ingenieros con habilidades para el desarrollo tecnológico por medio del proyecto integrador. *ANFEI Digital*, (11). <https://anfei.mx/revista/index.php/revista/issue/view/16>
- Ortiz Hermosillo, C. A., Hernández Reyes, E., Nava Jr., J. L., & Velázquez Medina, K. R. (2023). Construcción de silla con pedaleo semiautomático para rehabilitación en niños con parálisis cerebral. *ANFEI Digital*, (15). <https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/925/1563>
- Ortiz Hermosillo, C. A., Obregón, R. C. S., Pérez, F., & Ibarra, S. J. (2024). Diseño y fabricación de prototipo de rehabilitación terapéutico infantil. *ANFEI Digital*, (16), 667–667. <https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/1000>
- Tecnológico Nacional de México. (2011, 27 de octubre). *Lineamiento para la Operación y Acreditación de la Residencia Profesional (versión 1.0; Planes 2009–2010)*. https://www.tecpuruandiro.edu.mx/Calidad/pdfs/ssgc_Academico_Vinculacion/Residencia_Profesional/Lineamiento_para_la_Operacion_y_Acreditacion_de_la_Residencia_Profesional.pdf