



Detección de competencias profesionales para el Ing. en Mecatrónica del TecNM-ITSLP

Elizabeth Rivera Bravo¹

elizabeth.rb@slp.tecnm.mx

<https://orcid.org/0009-0006-4927-2690>

Tecnológico Nacional de México-Instituto
Tecnológico de San Luis Potosí
San Luis Potosí, México

Norma Orocio Castro

norma.oc@slp.tecnm.mx

<https://orcid.org/0009-0009-5608-1691>

Tecnológico Nacional de México-Instituto
Tecnológico de San Luis Potosí
San Luis Potosí, México

María Guadalupe Hernández Sierra

maria.hs@slp.tecnm.mx

<https://orcid.org/0000-0002-2979-0523>

Tecnológico Nacional de México-Instituto
Tecnológico de San Luis Potosí
San Luis Potosí, México

Mario Alberto Muñoz Rivas

mario.mr@slp.tecnm.mx

<https://orcid.org/0000-0001-8793-521X>

Tecnológico Nacional de México-Instituto
Tecnológico de San Luis Potosí
San Luis Potosí, México

Miguel Angel Mota Velázquez

miguel.mv@slp.tecnm.mx

<https://orcid.org/0009-0009-9753-4087>

Tecnológico Nacional de México-Instituto
Tecnológico de San Luis Potosí
San Luis Potosí, México

Daniela Giselle de la Rosa Vargas

L18181358@slp.tecnm.mx

<https://orcid.org/0009-0004-0539-435X>

Tecnológico Nacional de México-Instituto
Tecnológico de San Luis Potosí
San Luis Potosí, México

RESUMEN

Esta investigación da seguimiento a reuniones con empleadores, donde se plantearon diferentes cuestionamientos referentes al desempeño de los egresados, obteniendo información relacionada con las necesidades que los empresarios tienen de competencias profesionales en residentes y egresados. Los profesores de la academia dieron seguimiento a factores que se respondieron negativamente. El objetivo general fue: Realizar la detección de competencias profesionales actuales para el Ingeniero en Mecatrónica del TecNM-ITSLP. En la investigación se ha tomado consciencia del papel que juegan los elementos que aportan para la formación de los estudiantes: institución con infraestructura adecuada, laboratorios equipados, planes de estudio y módulo de especialidad, docentes capacitados, estudiantes interesados en su carrera, necesidades del entorno. La metodología implicó diseñar varios instrumentos de recolección de información para ser aplicados a estudiantes de residencia profesional, egresados y a empleadores. En las tres poblaciones indicadas se seleccionó una muestra no probabilística con el procedimiento por conveniencia y se les aplicaron las encuestas, a residentes y egresados, aplicadas en línea, a empleadores en reuniones con grupos de interés. Como resultados del trabajo se generaron propuestas para un Módulo de Especialidad para la carrera de Ingeniería Mecatrónica del TecNM-ITSLP, que ya fue autorizado y se encuentra en operación.

Palabras clave: Empleadores; Competencias profesionales; Módulo de Especialidad.

¹ Autor principal.

Correspondencia: lizriverabravo.itslp@gmail.com ó elizabeth.rb@slp.tecnm.mx Elizabeth Rivera Bravo

Detection of professional competences for the Mechatronics Engineer of the TecNM-ITSLP

ABSTRACT

This research follows up on meetings with employers, where different questions were raised regarding the performance of graduates, obtaining information related to the needs that employers have for professional skills in residents and graduates. The professors of the academy followed up on factors that were answered negatively. The general objective is: To perform the detection of current professional competencies for the Mechatronics Engineer of the TecNM-ITSLP. In the research, awareness has been raised of the role played by the elements they contribute to the training of students: institution with adequate infrastructure, equipped laboratories, curricula and specialty module, trained teachers, students interested in their career, needs of the environment. The methodology involved designing several information collection instruments to be applied to professional residence students, graduates and employers. In the three indicated populations, a non-probabilistic sample was selected with the convenience procedure and the surveys were applied, to residents and graduates, applied online, to employers in meetings with interest groups. As a result of the work, proposals were generated for a Specialty Module for the Mechatronics Engineering career of the TecNM-ITSLP, which has already been authorized and it is in operation.

Keywords: Employers; Professional skills; Specialty Module.

Artículo recibido 20 junio 2023

Aceptado para publicación: 20 julio 2023

INTRODUCCIÓN

El trabajo de investigación es desarrollado bajo la línea de investigación Modelos educativos y currículo del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de San Luis Potosí (TecNM-ITSLP). Con esta investigación se busca dar seguimiento a trabajos previos de reuniones con empleadores y egresados donde se les han planteado diferentes cuestionamientos referentes al Módulo de Especialidad y desempeño de los egresados, obteniendo de ellos información relacionada con las competencias profesionales que un Ingeniero en Mecatrónica debe tener, esta información ha sido analizada en reuniones de Academia y se le ha dado seguimiento a los factores que han sido respondidos negativamente. El propósito principal es detectar las competencias profesionales actuales para el Ingeniero en Mecatrónica del TecNM-ITSLP y fortalecer su Plan de Estudios y sobre todo el Módulo de Especialidad.

Esta investigación se justifica dado que uno de los principales objetivos del Tecnológico Nacional de México es formar profesionistas competentes y acorde a las necesidades sociales y laborales que el país requiere, es por eso la importancia de verificar la viabilidad de los contenidos del Módulo de Especialidad de la carrera de Ingeniería Mecatrónica por parte de los grupos de interés, con la intención de que se fortalezcan las competencias profesionales del estudiante, pero sobre todo que estén bajo las tendencias tecnológicas actuales en mecatrónica, con el fin principal de que se hagan las recomendaciones necesarias para que éstas se incluyan en las materias relacionadas del Módulo de Especialidad.

En general se busca fortalecer a los estudiantes durante su carrera de acuerdo con las tendencias tecnológicas actuales detectadas, y que al término de la carrera los jóvenes que egresen de la misma tengan una preparación lo más completa y actualizada posible, para que el paso de estudiante a trabajador se facilite.

Esta investigación es relevante debido a que actualmente los estudiantes en proceso de residencia profesional y los egresados del TecNM - ITSLP tienen una gran competencia con los practicantes, residentes y egresados de otras instituciones de nivel superior que brindan servicios educativos en el estado de San Luis Potosí, con los resultados del presente estudio se pretende incluir contenidos vigentes en las materias del Módulo de Especialidad de acuerdo a las tendencias tecnológicas encontradas y aplicarlas, para que los estudiantes se fortalezcan, sean competitivos y egresen mejor preparados para su vida laboral.

Objetivo General: Realizar la detección de competencias profesionales actuales para el Ingeniero en Mecatrónica del TecNM-ITSLP.

Objetivos Específicos.

- Identificar cuáles son las tendencias tecnológicas actuales en mecatrónica,
- Obtener una retroalimentación de los contenidos del Módulo de Especialidad más reciente de la carrera de Ingeniería Mecatrónica por parte de los grupos de interés.
- Establecer propuestas de mejora para el siguiente Módulo de Especialidad para mantenerlo actualizado

Antecedentes

En estudios previos se han realizado diferentes observaciones de las aportaciones de Ingeniería Mecatrónica, tanto hacia la industria como hacia la educación en nivel superior. En (Pimentel Vásquez, 2018) se establece que es recomendable revisar constantemente los planes y programas de estudio de la carrera de Ingeniería Mecatrónica, para mantener la competitividad, este aspecto es difícil, ya que los cambios que deben enfrentar las Instituciones Educativas en sus currículas para estar actualizadas y vigentes se dan de manera vertiginosa (Doucet et al., 2019), igual que los cambios en la tecnología; además para lograr un desarrollo adecuado de la humanidad la educación toma un papel preponderante (Olivera & Martínez).

La Ingeniería Mecatrónica es una carrera que evoluciona constantemente (Castro et al., 2022), y es necesario poner especial atención en la detección de áreas de oportunidad, tanto en la industria local como a nivel nacional e internacional, ya que los cambios se dan de manera global actualmente, la escuela se ve afectada por un entorno en donde los cambios tecnológicos crecen a ritmo exponencial (Ponce & Álvarez, 2019); bajo este esquema se puede decir que el éxito profesional de los egresados de esta carrera depende entre otros factores de: que tan actualizados están los planes y programas de estudio, que metodologías, estrategias y técnicas de enseñanza utilizan los docentes en las aulas y laboratorios, y con qué equipo trabajan sus prácticas (Betancourt & Zamudio, 2020), con que apoyos institucionales cuenta, la vinculación que la institución tiene para ejecutar programas de residencia profesional, prácticas y programa dual (Barraza &

Serrano, 2020). De todo lo anterior dependerán las competencias genéricas y específicas que el estudiante desarrolle.

Como todas las ramas de la Ingeniería, la Mecatrónica tiene una finalidad bien definida, y por lo tanto el plan de estudios deberá tener también un propósito de la misma naturaleza. Y la carrera bajo el enfoque de competencias establece en sus programas competencias genéricas y específicas, todas en conjunto dan sustento a la formación del estudiante y se integran en el perfil de egreso.(Almaguer & Cárdenas, 2015).

Las competencias específicas se han derivado de las competencias laborales requeridas en nuestro país, entonces se relaciona lo específico con la etapa de formación académica donde se prepara al estudiante para que se adapte con éxito al mercado laboral, aunque en ocasiones esto sucede con algunas limitaciones debido a los procesos de vinculación(Barraza & Serrano, 2020) entre escuela y empresa(Rivas et al., 2020). Por otro lado, las competencias genéricas(Nuci et al., 2021) forman parte de la preparación académica del estudiante, se encuentran establecidas en el perfil de egreso, e incluyen en su descripción las múltiples habilidades necesarias para que el egresado opere en un contexto laboral, en Tecnológico Nacional de México(2015), se describen con bastante amplitud todas las competencias genéricas que un estudiante debe desarrollar en su proceso de formación, dividiéndolas en : competencias instrumentales, competencias interpersonales y competencias sistémicas, y de manera particular cada materia en el Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Mecatrónica establece que competencias específicas aporta dicha materia.

Los investigadores(Triviño et al., 2019) hacen conciencia de los desafíos que se enfrentan actualmente en el proceso de formación de profesionales y que el desempeño eficiente de los mismos tendrá un efecto en el cumplimiento del propósito. Las competencias profesionales (Orozco et al., 2013) a nivel educativo superior se refieren al proceso de formar profesionales competentes de manera integral, debido a que se toman en cuenta los conocimientos, las habilidades, las actitudes y las aptitudes para desempeñar sus funciones profesionales y laborales con un desarrollo personal, social, ético y comprometido con el cuidado de su entorno.

La formación de profesionistas de Ingeniería Mecatrónica en sus áreas de conocimiento, en las universidades

e institutos tecnológicos de nuestro país tiene enfoques diferentes sobre la enseñanza de esta disciplina, en todos los centros de estudio hay factores particulares que influyen en la misma, hay áreas de formación que por su naturaleza presentarán mayor complejidad e índices de aprobación y reprobación (Moreno et al., 2022), sin embargo en todas las instituciones es una profesión ampliamente demandada, por lo que a diferencia de hace algunos años, hoy en día la ingeniería Mecatrónica es reconocida por muchas empresas, sobre todo aquellas que están cercanas al uso de nuevas tecnologías. Los investigadores (Orozco et al., 2013) consideran que los programas académicos con alto contenido tecnológico o alineados a tendencias tecnológicas actuales son la clave para mejorar la eficiencia y productividad en las empresas. También se hace evidente que debe existir una buena vinculación entre escuela y empresa (Vargas et al., 2018), como se menciona en el trabajo de (Montijo-Valenzuela, 2021) donde se establece que la academia no evoluciona a la par con los conocimientos requeridos por la industria, y la industria no puede darse a la tarea de formar ingenieros de profesión. Un ejemplo de identificación de características particulares del programa educativo señalado se da en el trabajo de investigación de (de la Cruz Alejo et al., 2020) donde se explica el proceso que la institución siguió para realizar una modificación a su mapa curricular, en consecuencia actualizar su Módulo de Especialidad de acuerdo a las condiciones de su entorno.

Por otra parte en Tecnológico Nacional de México (2015), en el capítulo 19 del Manual de lineamientos académico administrativos, se establece que la especialidad de una carrera es el espacio dentro de un plan de estudios, constituido por un conjunto de asignaturas diseñadas para la formación y desarrollo de competencias, que complementan la formación profesional de los estudiantes de las instituciones adscritas al TecNM, normalmente las materias de especialidad se imparten en los últimos tres semestres de la carrera. Y en los apartados 19.4.2.3 y 19.4.2.4 se establece que en la definición del Módulo de Especialidad y el diseño de las asignaturas correspondientes al mismo deben participar el Departamento Académico en coordinación con la academia de la carrera correspondiente, además debe existir participación de expertos del sector productivo, adicionalmente especifica que dicho Módulo tiene una vigencia mínima de dos y máxima de tres años.

El Manual de CACEI(2020) en el Marco de referencia 2018, establece que un plan de estudios es pertinente cuando satisface las necesidades a que dio lugar, es decir, es útil, adecuado, congruente o relevante de acuerdo con su propósito y función; en este mismo manual se define como grupo de interés a los sectores específicos de la sociedad a los cuales va dirigido el plan de estudios; así como las necesidades que sus egresados pueden atender; y señala que un plan de estudios es pertinente cuando la creación de dicho plan se sustentó en un estudio de necesidades sociales, económicas, profesionales y académicas con la opinión de egresados y empleadores; un análisis del campo laboral con participación activa de los grupos de interés (Hermosillo et al.), así como de las tendencias profesionales y del avance disciplinario y tecnológico asociado a la profesión o disciplina. Como ya se mencionó, en la enseñanza de la Ingeniería Mecatrónica se deben tomar en consideración el desarrollo tecnológico del entorno, que la institución tenga la infraestructura y espacios adecuados, laboratorios equipados, docentes capacitados, y dispuestos a involucrarse en el proceso de enseñanza, planes de estudio y módulo de especialidad vigente. Adicionalmente también deben considerarse las capacidades e intereses de los estudiantes inscritos, finalmente las necesidades del entorno también influyen.

De acuerdo con el Observatorio Laboral Mexicano (OLA), en el cuarto trimestre de 2022 el número de profesionistas ocupados en el país fue de 10.8 millones de personas, de los cuales Ingeniería, Manufactura y Construcción ocupan el tercer lugar, con un total de 1,705 millones de profesionistas, realizando el desglose a Ingeniería mecánica, electrónica y tecnología le corresponde el 23.02%; es decir 392,615 profesionistas a nivel nacional, de ellos el 76% son Hombres y el 24% mujeres. Por tanto, Ingeniería Mecatrónica pertenece por afinidad a estas estadísticas, se puede observar que es una carrera importante a nivel nacional, y en la figura 1 se observan las áreas de ingeniería con mayor impacto.

HIPÓTESIS

Existen tendencias tecnológicas, que deben ser consideradas para generar nuevos contenidos en el Módulo de Especialidad de la carrera de Ingeniería Mecatrónica, para que el estudiante adquiera competencias acordes al perfil de egreso.



Figura 1 Profesionistas de áreas de ingeniería ocupados durante 2022 en México según OLA

METODOLOGÍA

El diseño metodológico para este proyecto de investigación es de tipo mixto, no experimental, por lo cual se utilizarán como instrumentos de recolección de datos varios cuestionarios de tipo cuantitativo: a estudiantes de residencia profesional, a empleadores y a egresados; además se incluye una entrevista abierta a un grupo focal de los miembros de los grupos de interés de la carrera de Ingeniería Mecatrónica en el TecNM-ITSLP. En las encuestas se utilizará la escala de Likert con un ítem de cinco valoraciones, con el objetivo de incrementar la sensibilidad de las respuestas, como aconsejan (Bisquerra Alzina & Pérez Escoda, 2015), estas son programadas y aplicadas en Microsoft FORMS.

Para dar respuesta a las preguntas de investigación establecidas en el presente proyecto de investigación, las cuales se mencionan a continuación: ¿Cuáles son las tendencias tecnológicas que están relacionadas con Ingeniería Mecatrónica?; ¿Cuáles tendencias tecnológicas inciden en las competencias específicas?, ¿Cuáles son las características que busca un empleador en un egresado de Ingeniería Mecatrónica?, ¿Los grupos de interés detectan cambios en los egresados del TecNM-ITSLP actuales?

Y así confirmar la hipótesis planteada: Existen tendencias tecnológicas, que deben ser consideradas para generar nuevos contenidos en el Módulo de Especialidad de la carrera de Ingeniería Mecatrónica, con la finalidad que el estudiante adquiriera competencias acordes al perfil de egreso.

De los estudiantes de residencia profesional de la carrera Ingeniería Mecatrónica, empleadores y egresados se selecciona una muestra no probabilística con el procedimiento por conveniencia y se les aplica la encuesta, debido a que permite obtener datos de un modo rápido y eficaz, por esta razón forma parte de las herramientas que se utilizan en este trabajo de investigación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se han aplicado cuestionarios, a residentes, egresados, y a empleadores. Con las encuestas aplicadas a una muestra de la población de residentes del periodo enero – junio 2022, de un total 56 residentes contestaron 20, se obtienen los siguientes resultados en preguntas específicas:

SEXO DE LOS ESTUDIANTES DE RESIDENCIA

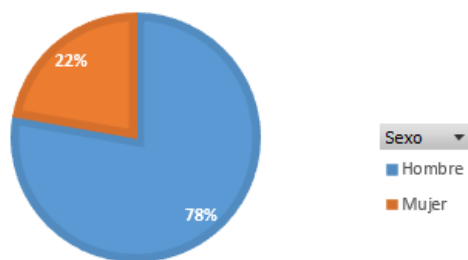


Figura 2 Género de los estudiantes Fuente propia

ACTIVIDAD A LA QUE SE DEDICA ACTUALMENTE (RESIDENTES)

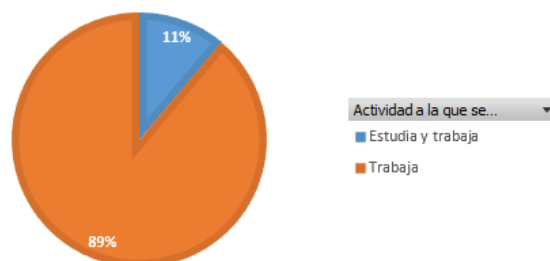


Figura 3 Actividades a las que se dedican los residentes. Fuente propia

- De la figura 2, se observa que un 78% de la población son hombres, el resto 22% son mujeres.
- De la figura 3, de las actividades a las que se dedican los residentes 89% manifiestan estar dedicado a dicha actividad solamente, un 11% manifiesta estar estudiando y trabajando, lo que se interpreta que además de cursar la residencia el estudiante está llevando materias también.



Figura 4 Requisitos importantes en un residente. Fuente propia

De la pregunta planteada a los residentes en el instrumento de evaluación. Respecto de los requisitos que considera fueron de influencia para su contratación, los resultados se observan en la figura 4, donde se muestra evidencia que las competencias laborales y los conocimientos son los que tienen la mayor importancia, con un 45%, seguido de las actitudes y habilidades socio comunicativas con un 30% en segundo lugar, en tercer lugar, el manejo de idiomas extranjeros con un 15% y finalmente el examen de selección con un 10%

Profundizando en el punto de idioma(s) extranjero(s) solicitados a residentes, las respuestas son las mostradas en la figura 5, prioritariamente inglés con un 78% de respuestas.

INGLÉS EN RESIDENTES

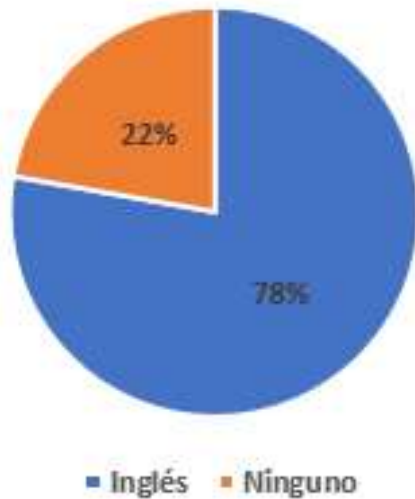


Figura 5 Solicitud de manejo de idiomas a residentes. Fuente propia

Los empleadores tienen una idea clara del perfil de egreso de Ing. Mecatrónica e identifican al TecNM-ITSLP.

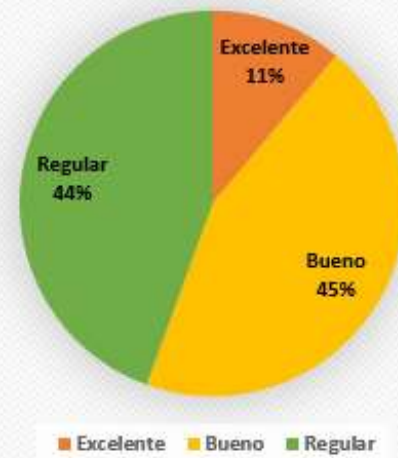


Figura 6 Identificación de egresados de Ing. Mecatrónica por los empleadores. Fuente propia

Debido a las características de la carrera Ing. Mecatrónica, que es multidisciplinaria y con un gran campo de acción, es necesario hacer la pregunta a los residentes si los empleadores tienen una idea clara de cuál es su perfil de egreso y además si identifican a la Institución TecNM-ITSLP. Las respuestas son favorables para la institución, ya que un 11% dio como respuesta Excelente, 45% respondió con Bueno y el 44% contestó Regular. Si se suman las respuestas Excelente y Bueno, entonces es más una retroalimentación en sentido positivo. Esto se muestra en la figura 6.

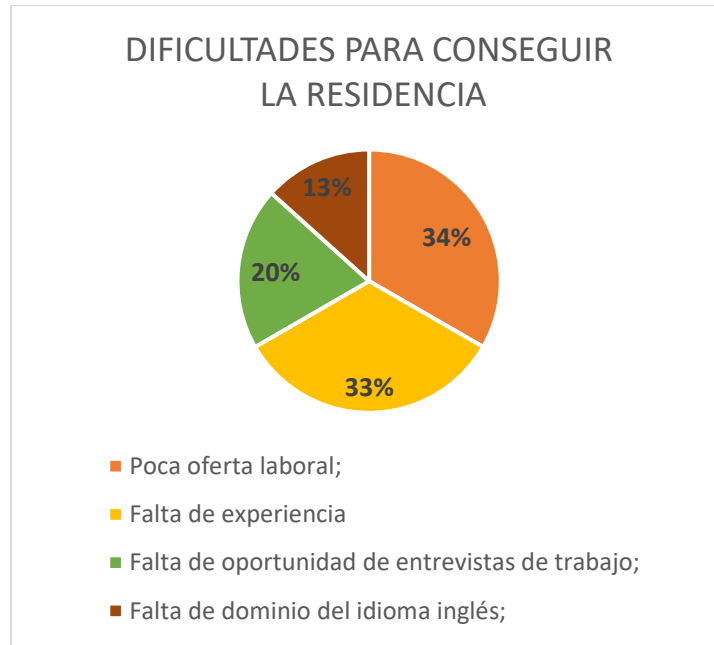


Figura 7 Dificultades que tienen los estudiantes para conseguir residencia actualmente. Fuente propia

En cuanto a las dificultades para conseguir la residencia profesional, se observa en la figura 7 que se obtuvieron como respuestas: en primer lugar, la Poca oferta laboral con un 34%, en segundo lugar la Falta de experiencia con un 33%, en tercer lugar la Falta de oportunidades de entrevistas de trabajo con un 20% y finalmente, la falta de dominio del idioma inglés con un 13%. No hay que perder de vista que estos estudiantes de residencia profesional incursionaron a dicha actividad todavía en periodo de Pandemia COVID, existe una alta probabilidad que las respuestas arriba indicadas tengan influencia debida a este problema de salud pública.

FUNCIÓN DESEMPEÑADA COMO RESIDENTE

■ Jefe de área o supervisor ■ Técnico

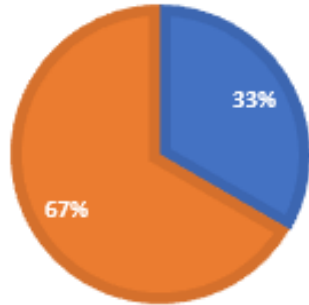


Figura 8 Funciones desempeñadas por los residentes. Fuente propia

SECTOR DONDE REALIZÓ SU RESIDENCIA

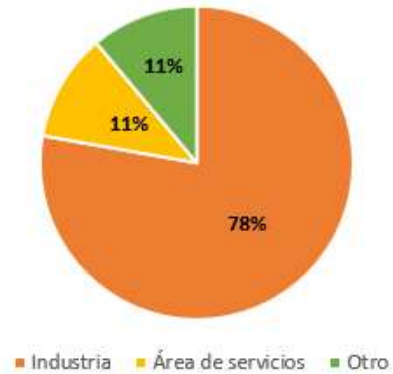


Figura 9 Sectores donde realizaron la residencia profesional los estudiantes inscritos en la materia. Fuente propia

En la figura 8 pueden verse las funciones desempeñadas por los residentes, la mayoría expresa que tiene un puesto de técnico, específicamente un 67%, sólo un 33% que ya contaban con más experiencia profesional previa de acuerdo con sus respuestas tienen puesto de jefe de área o supervisor

En la figura 9 se observa que principalmente los residentes están colocados en la industria un 78%, un 11% en área de servicio y el otro 11% no especifica donde, manifestando su respuesta como otro.

LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO INCLUYERON EJEMPLOS ACORDES A LAS NECESIDADES INDUSTRIALES

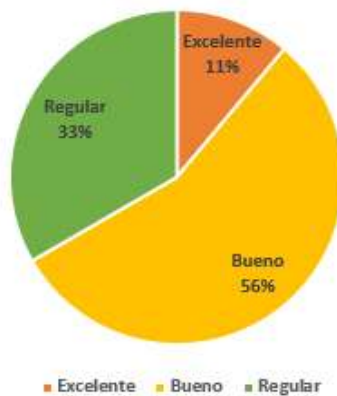


Figura 10 Relación de las prácticas de laboratorio desarrolladas durante sus actividades estudiantiles con las necesidades industriales. Fuente propia

En la figura 10 puede observarse que los egresados al ser cuestionados respecto de su formación académica tratando de indagar si entre las actividades que realizan en los laboratorios, como prácticas y proyectos han existido ejemplos acordes a las necesidades industriales, las respuestas han sido favorables, un 11% califica como Excelente y un 56% como bueno, sólo el 33% califica como regular esta actividad.

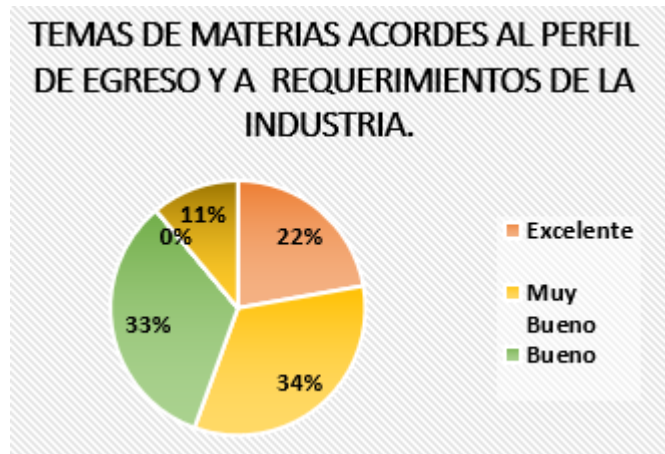


Figura 11 Relación de los temas de las materias con el perfil de egreso de la carrera y las necesidades actuales de la industria. Fuente propia

Al preguntarles respecto de la relación que hay entre los temas tratados en las materias para aportar a su perfil de egreso, y si estos aspectos están acordes a los requerimientos de la industria, las respuestas han sido variadas. Un 22% califica como Excelente, 34% califica como muy bueno, un 33% califica bueno, nadie da calificación regular y sólo el 11% califica malo. Siendo optimistas las respuestas han sido más bien el sentido positivo, sólo un 11% negativo

Sexo

[Más detalles](#)

| | |
|---|----|
| ● Hombre | 48 |
| ● Mujer | 10 |




Figura 12 Género de egresados. Fuente propia

De las encuestas aplicadas a la población de egresados, en total 58 respuestas, se obtiene lo siguiente: De la figura 12, se observa que la mayoría son hombres, un 79.2% de la población, el resto 20.8% son mujeres.

. Actividad a la que se dedica actualmente

[Más detalles](#)

 Información

| | |
|--|----|
| ● Trabaja | 47 |
| ● Estudia | 0 |
| ● Estudia y trabaja | 8 |
| ● No trabaja | 3 |

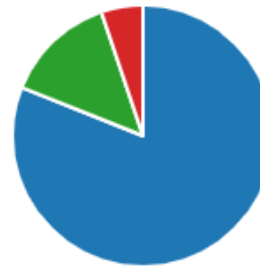


Figura 13 Actividad actual de egresados. Fuente propia

Es satisfactorio ver que la mayoría trabaja. En cuanto a los aspectos que fueron de influencia para su contratación, coincide en las respuestas obtenidas de los residentes en las competencias laborales y conocimientos, además de las actitudes y habilidades socio comunicativas y los idiomas son los aspectos más importantes al momento de postularse para residencia o trabajo.

. De los siguientes requisitos señale los que usted considera fueron de influencia para su contratación

[Más detalles](#)

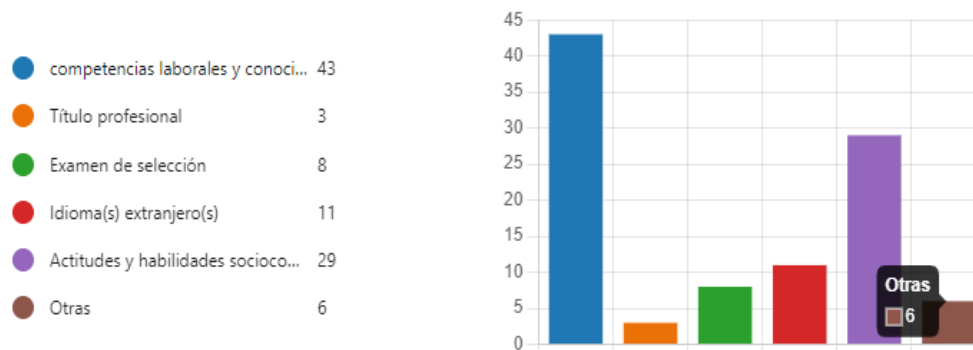


Figura 14 Requisitos de influencia para su contratación. Fuente propia

. Idioma(s) diferente(s) al español que utiliza en el trabajo

[Más detalles](#)

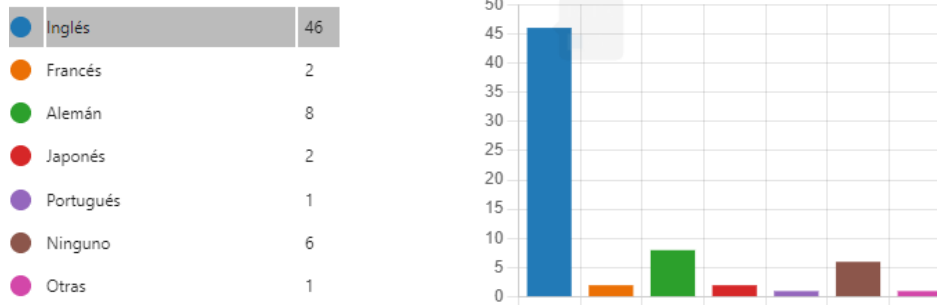


Figura 15 Idiomas diferentes al español utilizados por los egresados. Fuente propia

Respecto de la condición laboral, la mayoría está de base, en segundo lugar por contrato, algunos pocos eventuales y por outsourcing. Como muestra la figura 16.

. Condición laboral

[Más detalles](#)

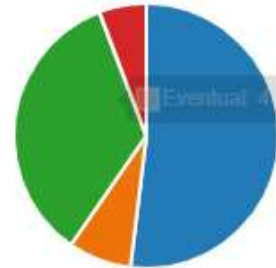


Figura 16 Condición laboral de los egresados. Fuente propia

Los sectores en los que están empleados a diferencia de los residentes se incrementan, en pequeña medida, como puede verse en la figura 17.

. Si usted está trabajando, el sector en el que está empleado es

[Más detalles](#)

| | |
|-----------------------------|----|
| ● Industria | 43 |
| ● Gobierno | 1 |
| ● Área de servicios | 3 |
| ● Emprendedor independiente | 1 |
| ● Otro | 4 |



Figura 17 Sector donde están empleados los egresados. Fuente propia

Para dar respuesta a la pregunta ¿Cuáles son las tendencias tecnológicas que están relacionadas con Ing. Mecatrónica? Se utilizará la siguiente información proporcionada por los egresados

De las siguientes áreas selecciona las que utilizas más en tu **desempeño profesional**, como egresado de la carrera de Ing. Mecatrónica; al menos 7 áreas.

[Más detalles](#)

| | |
|---------------------------------------|----|
| ● Control y automatización | 35 |
| ● Robótica | 21 |
| ● Planeación y Control de Instalac... | 24 |
| ● Sistemas automáticos de prueb... | 22 |
| ● Aplicaciones con PLC y PAC's | 28 |
| ● Herramientas de calidad y Lean ... | 25 |
| ● Sistemas de manufactura autom... | 29 |
| ● Aplicaciones con motores | 21 |
| ● Instrumentación | 23 |
| ● Sistemas hidráulicos y neumáticos | 28 |
| ● Diseño mecatrónico | 22 |
| ● Mantenimiento | 34 |
| ● Desarrollo de Proyectos industri... | 27 |
| ● Normas NOM e ISO y estándare... | 29 |
| ● Redes industriales | 19 |
| ● Industria 4.0 | 17 |
| ● IoT | 6 |

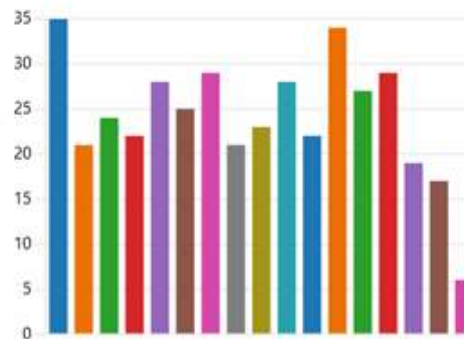


Figura 18 Opciones donde se desempeñan los Ing. Mecatrónica según encuesta a egresados. Fuente propia

Se observa en la figura 18 que principalmente la tendencia ha sido en las siguientes áreas:

- 1-Control y automatización
- 2-Mantenimiento
- 3-Normas NOM e ISO y estándares de seguridad
- 3-Sistemas de Manufactura automatizada
- 4-Aplicaciones con PLC y PAC
- 4-Sistemas Hidráulicos y neumáticos
- 5-Desarrollo de proyectos industriales

¿Cuáles tendencias tecnológicas inciden en las competencias específicas?

Debido a que en el **objetivo general** de la carrera de Ing. Mecatrónica marca lo siguiente:

Formar profesionistas en la Ingeniería Mecatrónica con capacidad analítica, crítica e innovadora que le permita diseñar, proyectar, construir y administrar equipos y sistemas mecatrónicos en el sector social, productivo y de servicios; así como integrar, operar y mantenerlos, con un compromiso ético y de calidad en un marco de desarrollo sustentable.

Analizando cada uno de los resultados de la figura 18 con mayores puntuaciones, se determina que las áreas que inciden en las competencias específicas (Módulo de Especialidad) son: Control y automatización, uso de NOM e ISO y estándares de seguridad, aplicaciones con PLC y PAC, Sistemas de Manufactura automatizada; sin embargo las demás áreas abordan temas de competencias genéricas; por ello es necesario crear conciencia de la importancia de los temas para un egresado cuando ya ejerce su profesión, así mismo en los profesores que las imparten a los estudiantes.

Para dar respuesta a la pregunta ¿Cuáles son las características que busca un empleador en un egresado de Ing. Mecatrónica? Se realizó el evento de “Conformación de grupos de interés” el día 26 de junio de 2021.

La Academia de Ing. Mecatrónica tiene como miembros del grupo de interés a:

- Sector laboral.
- Egresados.
- Profesores de la Academia.

A este evento asistieron las siguientes empresas representadas en la figura 19



Figura 19 Empresas participantes en la reunión “Conformación de grupos de interés” 2021. Fuente propia

Durante esta sesión de trabajo con grupos de interés se les realizaron varias preguntas a los participantes al evento que fueron respondidas verbalmente, respecto del desempeño de residentes y egresados. Al final de la actividad de opiniones verbales se les aplicó una encuesta escrita. Posteriormente las encuestas fueron analizadas por los docentes de la Academia.



Figura 20 Invitados opinando acerca del desempeño de residentes y egresados



Figura 21 Invitados contestando encuestas



Figura 22 Foto grupal al término del evento "Conformación de grupos de interés"

Fuente: Depto. de Comunicación y Difusión. TecNM-ITSLP

Al revisar la información resultante, después de haber concentrado las respuestas de las encuestas aplicadas en forma escrita a los asistentes a la reunión, se detectaron los siguientes conceptos que los empleadores solicitan en los egresados:

Relacionado con habilidades blandas

- Experiencia previa
- Que cuenten con certificaciones
- Que sean proactivos,
- Incentivar los programas: dual (Barraza & Serrano, 2020) y de movilidad estudiantil
- Que tengan liderazgo, toma de decisiones y manejo de equipos de trabajo
- Que muestren una comunicación efectiva y dominio de un segundo idioma(inglés)
- Que tengan seguridad personal
- Que fortalezcan los valores de responsabilidad, puntualidad, honestidad y respeto.

Relacionado con conocimientos y tecnología

- Bases más sólidas en Ciencias Básicas y Procesos de Ingeniería
- Conocimiento de Normas de Seguridad aplicables a los procesos de Ingeniería relacionados con calidad, seguridad y diseño. Ciberseguridad.

- Demostrar conocimiento y habilidades de diseño
- Manejo de herramientas técnicas y administrativas actuales
- Manejo de tecnología actual y emergente
- Enfoque a cumplir requerimientos del proceso y del cliente.
- Diseño y gestión de proyectos, manejo de software especializado para proyectos
- Tener prácticas o experimentos en temas más avanzados de la materia PLC,
- Aplicar prácticas más avanzadas en la materia de Robótica.
- Relacionar en prácticas o experimentos, temas de redes industriales con PLC.
- Incluir temas de IoT e Industria 4.0

Todos los conceptos anteriores dan respuesta a la pregunta ¿Cuáles son las características que busca un empleador en un egresado de Ing. Mecatrónica?

La pregunta ¿Los grupos de interés detectan cambios en los egresados del TecNM-ITSLP actuales? Como respuesta los empleadores verbalmente respondieron que sí observaban cambios en los egresados recientes(2021) respecto de los de generaciones anteriores a 2019.

Después de esta reunión la Academia de Ing. Mecatrónica trabajó con la información y generó propuestas de cambio de contenidos en el Módulo de Especialidad. El resultado obtenido de este trabajo se muestra en las siguientes materias:

1. GESTION DE MANUFACTURA ESBELTA
2. PLANEACIÓN Y CONTROL DE INSTALACIONES INDUSTRIALES
3. CONTROLADORES LOGICOS PROGRAMABLES II
4. MAQUINAS Y PROCESOS DE FABRICACIÓN
5. DISEÑO DE SISTEMAS DE MANUFACTURA AUTOMATIZADA
6. EQUIPOS AUTOMATICOS DE PRUEBA

Se trabajó en el Diagnóstico de la región (Anexo XXXIX del Manual de Lineamientos Académico Administrativos) y estudio de las capacidades del instituto para la especialidad, se reunió la información, se hicieron los trámites necesarios, se nombró al Módulo de Especialidad **Manufactura Automatizada** y

se envió la información a la Dirección de Docencia e Innovación Educativa del TecNM, quien lo revisó y autorizó con un periodo de vigencia de enero 2022 hasta enero 2025. Este Módulo de Especialidad se diseñó con dos nuevas materias integrando las recomendaciones de los empleadores y tomando en cuenta también los resultados de las encuestas aplicadas a egresados, a las otras materias del Módulo se les agregaron subtemas y recomendaciones para que los profesores fortalezcan las habilidades blandas encontradas en la detección de necesidades.

CONCLUSIONES

Las necesidades de los empleadores que se han obtenido mediante aplicación de encuestas, presenciales y virtuales han contribuido a la actualización de Planes y Programas de las materias del Módulo de Especialidad. Todos los miembros de los GI han tenido participación.

Los objetivos planteados al principio de esta investigación han sido abordados con amplitud y se puede comentar lo siguiente:

- Respecto del Objetivo general, se realizó la detección de competencias profesionales para el Ing. En Mecatrónica del TecNM-ITSLP mediante instrumentos de recolección de información.
- En cuanto a los Objetivos específicos, se identificaron las tendencias tecnológicas actuales en mecatrónica, se obtuvo una retroalimentación de los contenidos del Módulo de Especialidad vigente hasta 2021 en la carrera de Ing. Mecatrónica por parte de los grupos de interés, utilizando sus recomendaciones se elaboró un Nuevo Módulo de Especialidad que fue autorizado con periodo de vigencia de enero 2022 hasta enero 2025

Con relación a las preguntas de investigación, todas fueron abordadas en la investigación y sustentadas sus respuestas ampliamente en este documento.

Respecto de la hipótesis planteada “Existen tendencias tecnológicas, que deben ser consideradas para generar nuevos contenidos en el Módulo de Especialidad de la carrera de Ingeniería Mecatrónica, para que el estudiante adquiera competencias acordes al perfil de egreso”, se cumple, ya que las tendencias tecnológicas encontradas por los distintos medios descritos en este documento generaron contenidos que fueron incluidos

en el Módulo de Especialidad, que fue autorizado, está vigente y en operación.

Comparando los resultados obtenidos en este trabajo de investigación con los resultados de la investigación de (Montijo-Valenzuela, 2021) se observan algunas similitudes: los empleadores dan importancia a que el egresado cuente con características deseables en liderazgo, trabajo en equipo y proactividad. En los conocimientos técnicos le dan importancia a la automatización y control, conocimientos de programación especializados con PLC. Señalan como áreas de oportunidad el inglés y manejo de proyectos con herramientas especializadas. Esto a pesar de tratarse de zonas geográficas distintas; sin embargo, también el TecNM-Instituto Tecnológico de Hermosillo se encuentra en una zona industrial automotriz similar a la de San Luis Potosí, y se ve afectado de forma similar al TecNM-Instituto Tecnológico de San Luis Potosí.

LISTA DE REFERENCIAS

Almaguer, O. B. P., & Cárdenas, S. V. (2015). Evaluación de la ingeniería mecatrónica en función del perfil de egreso por áreas del conocimiento. *ANFEI Digital*(2).

Barraza, A. C., & Serrano, F. J. O. (2020). IMPACTO DE LAS ALIANZAS ESTRATÉGICAS DE VINCULACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DUAL. *ANFEI Digital*(12).

Betancourt, A. V., & Zamudio, L. R. (2020). PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS. *ANFEI Digital*(12).

Bisquerra Alzina, R., & Pérez Escoda, N. (2015). ¿Pueden las escalas Likert aumentar en sensibilidad? *REIRE. Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 2015, vol. 8, num. 2, p. 129-147.

Castro, B. I. B., Parrales, K. G. M., Ferrín, J. A. C., & García, J. L. G. (2022). La mecatrónica y su importancia en la sociedad. *Journal TechInnovation*, 1(1), 46-54.

de la Cruz Alejo, J., Contreras, E. E., Magallón, E. O., González, W. T., & Roque, G. O. (2020). Identificación de Competencias de la Ingeniería en Mecatrónica Aplicadas a Sistemas de Fabricación para I4. 0: Una revisión y una propuesta para el TESE. *TecnoCultura*, 53-53.

Doucet, J. E. A., López, N., Soskil, M., Timmers, K., & Guerra, E. (2019). *La enseñanza en la cuarta revolución industrial: al borde del precipicio*. Pearson Educación.

Hermosillo, C. A. O., Martínez, M. d. C. V., Castillo, Z. T., & Ramos, D. G. R. Capítulo 7. Los grupos de interés y su participación en el proceso de acreditación en programas educativos de Ingeniería. *Educación y Pedagogía en Latinoamérica 2021*, 95.

Manual de CACEI (2020), *Marco de referencia 2018*.

Montijo-Valenzuela, E. E. (2021). IMPORTANCIA DE LA INCORPORACIÓN DE ESPECIALIDADES EN EL PLAN RETICULAR DE INGENIERÍA MECATRÓNICA EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE HERMOSILLO PARA LAS COMPETENCIAS DE EGRESO DESDE UN ENFOQUE DE LA INDUSTRIA LOCAL. *Revista de Investigación Académica Sin Frontera: División de Ciencias Económicas y Sociales*(35).

Moreno, M. M., Lara, M. C., Sánchez, M. L. E. V., Ramírez, R. E. M., & Caballero, H. P. M. (2022). Análisis de las materias de ciencias básicas y su relación entre las ingenierías del tecnológico nacional de México. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 10580-10592.

Nuci, F. M. V., Maya, D. G. A., & Niniz, J. C. J. (2021). Factores que afectan el correcto desarrollo del Modelo por Competencias docentes del TecNM. *Repositorio de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad*, 15(15).

Olivera, R. C., & Martínez, R. S. EDUCACION HÍBRIDA EN INGENIERÍA MECÁNICA E INDUSTRIA 4.0.

Orozco, J. A. S., Guzmán, M. S., & Corona, B. T. (2013). Importancia de desarrollar competencias profesionales en ingeniería. *Ciencia y tecnología*.

Pimentel Vásquez, J. M. (2018). Programa modular por competencias en mecatrónica y la formación profesional en los estudiantes del instituto superior tecnológico salesiano de Breña.

Ponce, J. G. M., & Álvarez, Á. S. (2019). PROHIBIDO NO AVANZAR. *Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção*, 7(12), 169-184.

Rivas, M. R., Correa, F. O., Pintor, D. A., & Guzmán, M. A. (2020). Alternativas para fortalecer la vinculación escuela-empresa en las ingenierías del TecNM. *TECTZAPIC: Revista Académico-Científica*, 6(2), 104-116.

Tecnológico Nacional de México (2015). *Manual de Lineamientos Académico-Administrativos del Tecnológico Nacional de México*.

Triviño, L. E. R., García, C. C. C., & Cevallos, J. P. B. (2019). Competencias profesionales: Desafíos en el proceso de formación profesional. *Opuntia Brava*, *II*(Especial 1), 1-12.

Vargas, M. C. G., Granados, L. A. Q., Ávila, J. G., & Maya, E. M. (2018). La vinculación en un programa de ingeniería industrial. *ANFEI Digital*(9).