

# Evaluación de la ingeniería mecatrónica en función del perfil de egreso por áreas del conocimiento

Odilia B. Peña Almaguer, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de la Región Carbonífera, México  
Sergio Villarreal Cárdenas, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de la Región Carbonífera, México

**Resumen:** El perfil de egreso del alumnado de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de la Región Carbonífera (ITESRC), ubicado en Agujita, Coahuila, México, marca un objetivo claro: busca formar profesionistas en la Ingeniería Mecatrónica con capacidad analítica, crítica y creativa que les permita diseñar, proyectar, construir, innovar y administrar equipos y sistemas mecatrónicos en el sector social y productivo; así como integrarlos, operarlos y mantenerlos, con un compromiso ético y de calidad en un marco de desarrollo sustentable. (ITESRC, 2013) Por otra parte, las empresas que reciben a los egresados de la especialidad, señalan como perfil profesional deseable la serie de competencias señaladas anteriormente y otros valores agregados, de acuerdo a sus necesidades de operación. En este trabajo se analiza de manera explícita hasta qué punto se cumple con las demandas del sector laboral, efectuando una investigación cualitativa, respaldada por las técnicas focus group y estudio transversal. El propósito del estudio, es la realización de los ajustes precisos al perfil de egreso del ingeniero en Mecatrónica, para lograr una formación integral congruente con las necesidades de la sociedad.

**Palabras clave:** mecatrónica, perfil, focus group

**Abstract:** The graduate profile of Mechatronics Engineering students at the Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de la Región Carbonífera (ITESRC) in Agujita, Coahuila, Mexico marks a clear objective: seeks to train professionals in the creative Mechatronics Engineering. When they graduate, must have analytical and critical capabilities that enable them to design, project, build, innovate and manage computers and mechatronic systems, in the social and productive sector. Also they must be able to integrate, operate and maintain equipment, always with an ethical commitment to quality and a framework of sustainable development. [1] All mentioned requirements, were placed on paper when the career began. Meanwhile, companies are hiring graduates of the specialty, with a desirable professional profile requesting the number of previous skills and some added values, according to their operational needs. This paper sets out explicitly the extent to which it meets the demands of the labor sector, effecting a qualitative research, supported by the focus group techniques and cross-sectional study. The impact of the study is to carry out the necessary adjustments on the graduate profile of Mechatronic Engineer, to achieve a comprehensive training consistent with society needs. What is not measured, it's not controlled, and the ITESRC wants to keep all in control to give a good education service and the best students for society.

**Keywords:** Mechatronics, Profile, Focus Group

## Introducción

La Educación Superior Tecnológica es un factor decisivo para la modernización de cualquier entorno social. En particular, los servicios educativos prestados por el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de la Región Carbonífera en el Estado de Coahuila, México, están fundamentados en algunos estudios de factibilidad, producto de investigaciones realizadas por miembros del personal directivo y docente de cada carrera.

Dichas investigaciones fueron desarrolladas con el propósito de analizar las condiciones que prevalecen en la región geográfica en cuestión, para asegurar atender adecuadamente la demanda de profesionales susceptibles de ser incorporados al sector productivo.

La situación antes descrita está acorde a una de principales metas del ITESRC: la de generar un producto final altamente calificado, que responda apropiadamente y con un alto grado de eficiencia, a los avances técnicos y científicos del desarrollo tecnológico.

Se identifica entonces la necesidad de ofrecer especialidades congruentes con las carreras ofrecidas y pertinentes con las necesidades actuales. (ITESRC, Estudio de factibilidad para la apertura de especialidades, 2012)

Hoy en día, las empresas buscan reducir y optimizar los costos de mantenimiento, ampliar sus niveles de operación, implementar tecnologías de punta, innovar los procesos, y contar con el diseño y la reingeniería con un bajo costo; principalmente.

Quizá los elementos anteriores resultan fríos, al tratarse de conceptos abstractos; sin embargo están intrínsecamente relacionados con el factor humano, porque es a través de su apoyo que la organización lleva a cabo sus metas.

El papel de la Educación Superior Tecnológica, es proveer al sector productivo especialistas altamente calificados, capaces de administrar, operar y dar mantenimiento a procesos automatizados de control por computadora, apoyados de procesos u operativos asociados al diseño, el desarrollo, la implantación, el mantenimiento y los servicios; entre otros.

Particularmente en este trabajo se analizan los esfuerzos llevados a cabo por quienes integran la carrera de Ingeniería Mecatrónica, comparando el grado de satisfacción de exigencias del sector productivo.

En el estudio se muestran las empresas albergan egresados de la carrera en cuestión y si se explora si el perfil de egreso de los estudiantes es el idóneo para incorporarse a las mismas.

En general, las organizaciones productivas se crean con el propósito de obtener beneficios, por lo que se asevera, buscan optimizar sus recursos económicos y medios técnicos disponibles. Por este motivo la mayoría cuenta con una infraestructura moderna integrada por equipos automatizados con tecnologías híbridas que involucran a la mecatrónica, la mecánica, la electrónica, la industrial, la informática, la administración y los sistemas computacionales; por ello se resalta la necesidad de incorporar personal capacitado y de confianza que aporte propuestas de modernización para lograr un acercamiento a la tecnología actual.

De acuerdo a los antecedentes presentados y para que los egresados de la carrera de ingeniería mecatrónica, tengan la oportunidad de competir y desarrollarse en el sector productivo, resulta imperativo estar a la vanguardia tanto en nuevas tecnologías como en nuevos métodos y procesos.

La contribución que la carrera de Ingeniería Mecatrónica hace a la sociedad, es la de complementar la formación de sus estudiantes, con temas sobre la Automatización de Procesos, por ser precisamente esta área, la que se ha convertido en un medio fundamental para mejorar el rendimiento y la eficacia de las funciones operacionales de una empresa industrial moderna.

Entre las expectativas para la formación de los estudiantes predominan las siguientes:

- La adquisición de habilidades de liderazgo.
- Una visión emprendedora para la solución y prevención de problemas.
- Efectuar innovaciones en los sectores productivos y de servicios.
- Administrar recursos humanos, materiales y financieros de manera óptima.

Es importante mencionar que aproximadamente un 70 por ciento de los estudiantes de Ingeniería Mecatrónica, laboran medio tiempo en las empresas de la región en la que se localiza el Instituto, desarrollando trabajo como operadores, con ello abren sus posibilidades de crecer profesionalmente dentro de la empresa.

El enfoque de esta investigación es mostrar el grado de equilibrio entre el perfil del egresado de ingeniería mecatrónica con la especialidad en automatización de procesos, con el perfil profesional deseable en el sector productivo.

Es decir que si ambos perfiles no tienen similitud en alto porcentaje, entonces la carrera de ingeniería mecatrónica no logrará el impacto social esperado y por lo tanto, será poco útil para el sector productivo.

## Metodología

El Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de la Región Carbonífera imparte cursos enfocados al desarrollo de las competencias de sus estudiantes, para facilitar su incorporación al sector productivo.

Particularmente se analizan los resultados reportados para la carrera de Ingeniería Mecatrónica con especialidad en Automatización de Procesos, y las características para satisfacer las demandas de las distintas organizaciones, en el ejercicio de sus actividades específicas.

Las actividades para evaluar el grado de satisfacción del entorno social y laboral donde incursionan los egresados de las carreras se estructuraron desde un enfoque cualitativo, con el siguiente orden:

- Aplicando la técnica *focus group*, se citaron a varias empresas que usualmente reciben egresados del ITESRC de la carrera de Mecatrónica, con el fin de conocer sus necesidades más apremiantes. De las veinte empresas citadas sólo acudieron siete representantes, los cuáles permanecerán en el anonimato, a solicitud de los mismos.
- A los asistentes se les concientiza sobre la importancia de externar sus necesidades, inquietudes y consideraciones. Solamente así recibirán egresados listos para ser incorporados a sus organizaciones.
- Se muestra a los empresarios entrevistados las características principales integradas al perfil de egreso del profesional en mecatrónica, con el propósito de contrastarlas con cada una de sus necesidades y sus requerimientos reales.
- Los empresarios evalúan mediante una encuesta sencilla, los aspectos del perfil de egreso general presentes en los aspirantes para ocupar puestos claves dentro de sus organizaciones.
- Se solicita a los posibles empleadores de los futuros egresados, que mencionen aspectos o mejoras con el objetivo de enriquecer el plan de estudios de la carrera estudiada.
- Las encuestas son tabuladas por cada aspecto, para observar el panorama general presentado por la muestra.
- Posteriormente se elaboró una nueva tabla, en la que, los aspectos del perfil de egreso se clasifican por áreas del conocimiento, para determinar cuál de estas áreas requiere un reforzamiento.
- El grado de cumplimiento de cada aspecto se calculó con base en los resultados de las observaciones afirmativas entre el tamaño de la muestra.
- Finalmente se obtuvo el promedio de los porcentajes.

## Resultados obtenidos

A continuación se muestran las tablas que contienen los resultados obtenidos tanto para el perfil de egreso como para el perfil profesional del Ingeniero en Mecatrónica, con especialidad en Automatización de Procesos, con el objetivo de observar el porcentaje de avance y finalmente evaluar el posicionamiento e impacto de la carrera, dentro de la sociedad.

Se hizo una comparación que es presentada a través de un estudio transversal, primero con los aspectos generales, y posteriormente con una clasificación por áreas del conocimiento.

### *Estudio transversal clasificada por aspectos generales. Comparación entre los perfiles*

En la Tabla 1 se muestran los resultados obtenidos en las entrevistas hechas a las siete empresas que aceptaron participar en este estudio.

Describiendo el contenido específico de la tabla:

En la columna aspectos evaluados se detallan las veinte características del perfil de egreso de la carrera de Ingeniería Mecatrónica.

En columnas correspondientes al perfil profesional deseable y el perfil de egreso, se aprecia que las necesidades de las empresas en cuanto a las competencias de los egresados, son congruentes con la especialidad ofertada.

En las dos últimas columnas se expresa numéricamente cuántas de las siete empresas encuestadas, calificaron afirmativamente a los egresados de Ingeniería Mecatrónica del ITESRC, en cantidad y en porcentaje.

Tabla 1: Resultados del estudio transversal por aspectos generales

No.	ASPECTOS EVALUADOS	PERFIL PROFESIONAL DESEABLE	PERFIL DE EGRESO	EMPRESAS QUE EVALÚAN FAVORABLEMENTE A LOS EGRESADOS	% AVANCE
1	<i>Ejercer su profesión dentro de un marco legal</i>	X	X	7	100
2	<i>Con sentido de responsabilidad social</i>	X	X	7	100
3	<i>Con apego a las normas nacionales e internacionales</i>	X	X	7	100
4	<i>Con capacidad de analizar, sintetizar, diseñar, simular, construir e innovar productos, procesos, equipos y sistemas mecatrónicos</i>	X	X	6	86
5	<i>Con actitud investigadora, de acuerdo a las necesidades tecnológicas y sociales actuales y emergentes</i>	X	X	5	71
6	<i>Que busque impactar positivamente en el entorno global</i>	X	X	5	71
7	<i>Que integren, instalen, construyan, operen, controlen, mantengan, administren o automatizen sistemas mecánicos</i>	X	X	7	100
8	<i>Que utilicen tecnologías eléctricas, electrónicas y herramientas computacionales, para automatizar sistemas mecánicos</i>	X	X	6	86
9	<i>Que evalúen y generen proyectos industriales y de carácter social</i>	X	X	6	86
10	<i>Capaz de coordinar y dirigir grupos multidisciplinarios</i>	X	X	4	57
11	<i>Que fomente el trabajo en equipo para la implementación de proyectos mecatrónicos</i>	X	X	6	86
12	<i>Capaz de asegurar la calidad, eficiencia, productividad y rentabilidad con sentido de responsabilidad de su entorno social, cultural para un desarrollo sustentable</i>	X	X	5	71
13	<i>Que desarrolle capacidades de liderazgo, comunicación, interrelaciones personales para transmitir ideas, facilitar conocimientos, trabajar en equipos multidisciplinarios</i>	X	X	3	43
14	<i>Que muestre responsabilidad colectiva para la solución de problemas con un sentido crítico y autocrítico.</i>	X	X	6	86
15	<i>Creativo, emprendedor y comprometido con su actualización profesional continua y autónoma, para estar a la vanguardia en los cambios científicos y tecnológicos que se den en el ejercicio de su profesión</i>	X	X	4	57
16	<i>Que sea capaz de interpretar información técnica de las áreas que componen la Ingeniería Mecatrónica</i>	X	X	6	86
17	<i>Que tenga capacidad para desarrollar simulaciones e innovación de tecnologías de vanguardia</i>	X	X	6	86
18	<i>Dominio de una lengua extranjera</i>	X	X	5	71
19	<i>Dominio de otro idioma además del inglés</i>	X		0	0
20	<i>Formación en el manejo y administración de recursos humanos, liderazgo y valores</i>	X	X	4	57

Fuente: Elaboración propia, 2014.

### **Análisis del estudio transversal por aspectos generales**

Según el estudio, las características del perfil de egreso que requieren un mayor reforzamiento, son los relacionados al aprendizaje de otros idiomas, la adquisición de habilidades de liderazgo y comunicación, el compromiso con su actualización profesional.

Lo anterior, sin disminuir el nivel de satisfacción en el resto de las características deseables para un profesional de la Ingeniería Mecatrónica, como son: el ejercicio de su profesión dentro de un marco legal, con sentido de la responsabilidad social, con capacidades para construir, operar, controlar, mantener y administrar equipos mecánicos.

Es importante mencionar que cada año egresan del ITESRC un promedio de 15 estudiantes de Ingeniería Mecatrónica, mismos que se colocan en aproximadamente veinte empresas en la región.

El estudio se efectuó sobre una muestra de siete de las empresas que acudieron al ITESRC para proporcionar información significativa para la contrastación de perfiles.

Dichas empresas percibieron egresados de los últimos tres años.

Se tomaron asimismo en cuenta, las opiniones de los alumnos inscritos en los semestres segundo, cuarto, sexto y octavo: un total de 286 estudiantes, con el propósito de determinar que la multiplicidad de conocimientos que éstos deben adquirir durante su instrucción profesional, realmente fue alcanzado en un nivel superior al 80 por ciento.

Con los hechos señalados anteriormente, se acredita ante el ITESRC la necesidad de establecer cursos de actualización para sus estudiantes, donde se fortalezcan las deficiencias de los estudiantes de Ingeniería Mecatrónica, demostradas en las áreas de liderazgo y comunicación, en la medida de sus posibilidades.

**Estudio transversal. Comparación de perfiles por áreas del conocimiento**

En la Tabla 2 se muestran los resultados obtenidos en el mismo estudio transversal general con una variante: a cada uno de los aspectos anteriores se les clasificó dentro de cuatro áreas del conocimiento, como las ciencias sociales, la ingeniería aplicada, ciencias de la ingeniería y otros cursos; con el propósito de identificar algunas de las características en las cuales es necesario implementar mejoras, para que en el mediano plazo se vean reflejadas en los egresados de las futuras generaciones.

Tabla 2: Resultados del estudio transversal por áreas del conocimiento

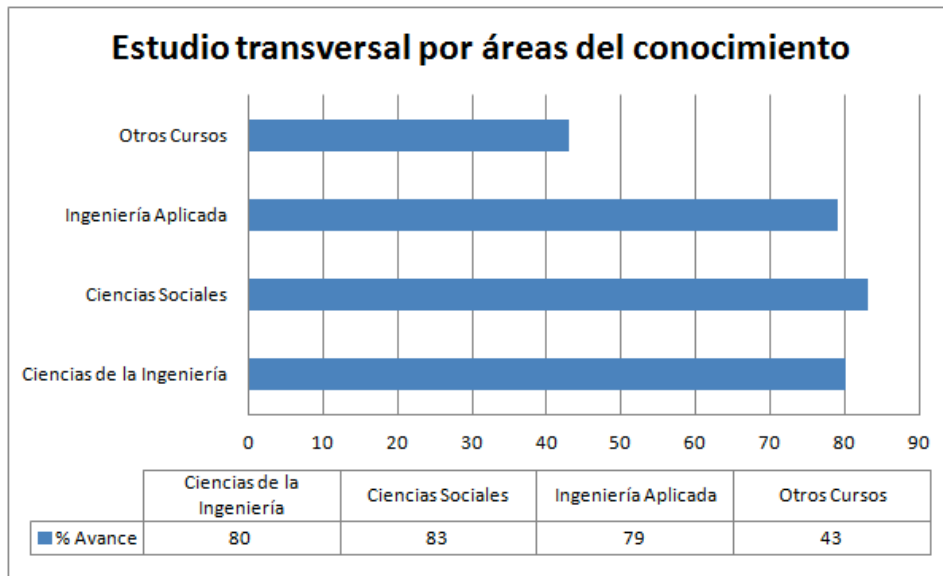
NO. ASPECTO	ÁREA DEL CONOCIMIENTO	ASPECTOS EVALUADOS	PERFIL PROFESIONAL DESEABLE	PERFIL DE EGRESO	EMPRESAS QUE EVALÚAN FAVORABLEMENTE A LOS EGRESADOS	% AVANCE
7	Ciencias de la Ingeniería	Que integren, instalen, construyan, operen, controlen, mantengan, administren o automatizen sistemas mecánicos	X	X	7	100
8	Ciencias de la Ingeniería	Que utilicen tecnologías eléctricas, electrónicas y herramientas computacionales, para automatizar sistemas mecánicos	X	X	6	86
16	Ciencias de la Ingeniería	Que sea capaz de interpretar información técnica de las áreas que componen la Ingeniería Mecatrónica	X	X	6	86
5	Ciencias de la Ingeniería	Con actitud investigadora, de acuerdo a las necesidades tecnológicas y sociales actuales y emergentes	X	X	5	71
15	Ciencias de la Ingeniería	Creativo, emprendedor y comprometido con su actualización profesional continua y autónoma, para estar a la vanguardia en los cambios científicos y tecnológicos que se den en el ejercicio de su profesión	X	X	4	57
1	Ciencias Sociales	Ejercer su profesión dentro de un marco legal	X	X	7	100
2	Ciencias Sociales	Con sentido de responsabilidad social	X	X	7	100
3	Ciencias Sociales	Con apego a las normas nacionales e internacionales	X	X	7	100
11	Ciencias Sociales	Que fomente el trabajo en equipo para la implementación de proyectos mecánicos	X	X	6	86
6	Ciencias Sociales	Que busque impactar positivamente en el entorno global	X	X	5	71
13	Ciencias Sociales	Que desarrolle capacidades de liderazgo, comunicación, interrelaciones personales para transmitir ideas, facilitar conocimientos, trabajar en equipos multidisciplinares	X	X	3	43
4	Ingeniería Aplicada	Con capacidad de analizar, sintetizar, diseñar, simular, construir e innovar productos, procesos, equipos y sistemas mecánicos	X	X	6	86
9	Ingeniería Aplicada	Que evalúen y generen proyectos industriales y de carácter social	X	X	6	86
14	Ingeniería Aplicada	Que muestre responsabilidad colectiva para la solución de problemas con un sentido crítico y autocrítico.	X	X	6	86
17	Ingeniería Aplicada	Que tenga capacidad para desarrollar simulaciones e innovación de tecnologías de vanguardia	X	X	6	86
12	Ingeniería Aplicada	Capaz de asegurar la calidad, eficiencia, productividad y rentabilidad con sentido de responsabilidad de su entorno social, cultural para un desarrollo sustentable	X	X	5	71
10	Ingeniería Aplicada	Capaz de coordinar y dirigir grupos multidisciplinares	X	X	4	57
18	Otros cursos	Dominio de una lengua extranjera	X	X	5	71
20	Otros cursos	Formación en el manejo y administración de recursos humanos, liderazgo y valores	X	X	4	57
19	Otros cursos	Dominio de otro idioma además del inglés	X		0	0

Fuente: Elaboración propia, 2014.

**Análisis del estudio comparativo para los perfiles profesional y de egreso de Ingeniería Mecatrónica por áreas del conocimiento**

En la Figura 1 se muestran gráficamente los resultados obtenidos del promedio hecho en la tabla anterior, por cada una de las áreas del conocimiento: ciencias sociales, ingeniería aplicada, ciencias de la ingeniería y otros cursos; con el propósito de identificar cuáles segmentos de la retícula de estudios requieren actualización.

Figura 1: Gráfica de porcentaje de avance en la contrastación de perfiles por áreas del conocimiento



Fuente: Elaboración propia, 2014.

### Discusión de resultados

Se define institucionalmente como perfil de egreso del Ingeniero en Mecatrónica en el ITESRC el siguiente conjunto de aspectos:

- Ejercer su profesión, dentro de un marco legal, teniendo un sentido de responsabilidad social, con apego a las normas nacionales e internacionales.
- Analizar, sintetizar, diseñar, simular, construir e innovar productos, procesos, equipos y sistemas mecatrónicos, con una actitud investigadora, de acuerdo a las necesidades tecnológicas y sociales actuales y emergentes, impactando positivamente en el entorno global.
- Integrar, instalar, construir, optimizar, operar, controlar, mantener, administrar y/o automatizar sistemas mecánicos utilizando tecnologías eléctricas, electrónicas y herramientas computacionales.
- Evaluar y generar proyectos industriales y de carácter social.
- Coordinar y dirigir grupos multidisciplinarios fomentando el trabajo en equipo para la implementación de proyectos mecatrónicos, asegurando su calidad, eficiencia, productividad y rentabilidad con sentido de responsabilidad de su entorno social, cultural para un desarrollo sustentable.
- Desarrollar capacidades de liderazgo, comunicación, interrelaciones personales para transmitir ideas, facilitar conocimientos, trabajar en equipos multidisciplinarios, multiculturales con responsabilidad colectiva para la solución de problemas y desarrollo de proyectos con un sentido crítico y autocrítico.
- Ser creativo, emprendedor y comprometido con su actualización profesional continua y autónoma, para estar a la vanguardia en los cambios científicos y tecnológicos que se dan en el ejercicio de su profesión.
- Interpretar información técnica de las áreas que componen la Ingeniería Mecatrónica para la transferencia, adaptación, simulación e innovación de tecnologías de vanguardia. (ITESRC, 2013)

En la tabla 2, se presentaron los porcentajes de avance en la obtención de características de un perfil profesional deseable por áreas del conocimiento.

Sobre dichos porcentajes, se calculó un promedio adicional por áreas del conocimiento, a fin de determinar cuál de las cuatro áreas comprendidas dentro del estudio requiere mayor apoyo.

Los promedios se indican a continuación:

- Ciencias de la ingeniería: 80%
- Ciencias sociales: 83%
- Ingeniería aplicada: 79%
- Otros cursos: 43%

El área que requiere más reforzamiento es la de otros cursos, particularmente en el aprendizaje de idiomas distintos al español.

Calculando un promedio global para indicar la pertinencia del perfil de egreso, puede aseverarse que el programa de estudios de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica con especialidad en Automatización de Procesos, cumple en un 75% con las exigencias de los empleadores de sus egresados.

Los representantes de las siete empresas encuestados, señalan como áreas de oportunidad, principalmente:

- El desarrollo de las habilidades de liderazgo y el manejo y administración de los recursos humanos, ajuste que incide en el área de ciencias sociales, de acuerdo a la clasificación señalada en la Tabla No. 2.
- Dentro del área del conocimiento denominada otros cursos, resulta indispensable diseñar estrategias viables para garantizar el aprendizaje de las disciplinas adicionales al quehacer de un Ingeniero en Mecatrónica señaladas en la Tabla No. 2.
- Algunos de los aspectos comprendidos en otros cursos son: el dominio del inglés como lengua extranjera, cursos de liderazgo y recursos humanos, el dominio de una lengua adicional al inglés, y conocimientos básicos de redacción de textos e informes profesionales.
- Los porcentajes de avance en esta crítica área del conocimiento oscilan entre el 0 y el 43%, cifras nada aceptables si se pretende ser competitivo.

Cabe destacar que las siete empresas encuestadas, proporcionaron la información solicitada de manera objetiva, de acuerdo al desempeño de los egresados del ITESRC al ingresar a sus compañías, teniendo en cuenta que basada en sus respuestas, la administración académica del Instituto iniciaría el ajuste del perfil de egreso actual, y a su vez, con el fortalecimiento de las características profesionales deseables.

## Conclusiones

Los resultados expuestos son claros e indiscutibles. Siete de los empleadores de Ingenieros en Mecatrónica del ITESRC proporcionaron información suficiente para evaluar el grado de cumplimiento del perfil de egreso de los estudiantes contratados, y expresaron a su vez, las necesidades reales de habilidades y conocimientos más apremiantes en el entorno laboral actual.

Con un 75% global de cumplimiento, se concluye que la especialidad de automatización de procesos es efectivamente la adecuada y requerida por la sociedad, con los debidos ajustes, al no poder competir con otro tipo de instituciones de nivel superior que ya ofertan la carrera de Ingeniería Mecatrónica con el valor agregado de un aprendizaje de una segunda lengua.

Quizá la muestra de empresas no es muy grande, debido a que fueron sólo siete de las veinte citadas las que atendieron la solicitud de información; pero muestra el punto de vista del sector productivo receptor.

Cabe mencionar que para abrir cursos adicionales que beneficien al estudiante, el ITESRC deberá a su vez efectuar un estudio de factibilidad de cada uno de ellos, para evaluar si el curso de actualización o reforzamiento de competencias profesionales es pertinente dentro del sector productivo.

Los costes generados al instituir la enseñanza de otro idioma son elevados, por la necesidad de contratar personal especializado en el mismo. Es importante señalar que por el momento el ITESRC no tiene capacidad financiera para ello, aspecto que implica una vulnerabilidad de la Institución de no lograr incrementar el grado de aceptación de egresados del programa de Ingeniería Mecatrónica.

Los ajustes que son posibles, y casi de aplicación inmediata, son los de ingeniería aplicada, ciencias de la ingeniería y ciencias sociales: un estudio a profundidad de los temarios, de acuerdo a los tópicos cubiertos, será de gran utilidad a la administración de la carrera.

Algunos docentes requerirán un reforzamiento adicional en los temas impartidos, para otorgar una cátedra más completa. Una solución factible, cuya aplicación se ha realizado con anterioridad, es la contratación de un especialista, para la impartición de un seminario por disciplina.

Indiscutiblemente, el egresado deberá poner todo cuanto esté a su alcance, por adquirir el conjunto de competencias que el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores quiere proveerle.

El esfuerzo del Instituto continúa haciéndose, a través de investigaciones como esta; que tienen como propósito, enriquecer el proceso de formación de ingenieros.

Lo que no se mide, no se controla, por lo que el ITESRC constantemente se encuentra en un estado de mejora continua de sus procesos.

Evaluar el proceso de formación efectuado en la carrera de Ingeniería en Mecatrónica, constituye el primer paso hacia la obtención de la excelencia educativa a nivel superior. Y se seguirá avanzando.



## REFERENCIAS

- ITESRC. (2012). *Estudio de factibilidad para la apertura de especialidades*. Agujita, Coahuila.
- (20 de 03 de 2013). *Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de la Región Carbonífera "Dr. Rogelio Montemayor Seguy"*.
- (s.f.). *ITESRC*.

## SOBRE LOS AUTORES

**Odilia B. Peña Almaguer:** Actualmente forma parte del personal docente en el área de Ingeniería Electromecánica en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de la Región Carbonífera. Trabaja desde el año 2013 en el área de investigación del Instituto realizando principalmente estudios de carácter educativo y dirigiendo algunos proyectos relacionados con el uso eficiente de la energía eléctrica y el aprovechamiento de energías alternativas. De forma paralela se dedica a documentar sus proyectos, difundiéndolos a través de la escritura de artículos, presentación de ponencias y conferencias dentro y fuera de la Institución de adscripción. Su misión principal como docente investigadora ha sido el transferir el conocimiento generado, a fin de que sea aprovechado o mejorado por los receptores del mismo.

**Sergio Villarreal Cárdenas:** Actualmente desempeña el cargo de Director General en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de la Región Carbonífera. Como tal ha participado en la ejecución de algunos proyectos de investigación educativa, como los estudios de factibilidad para cada una de las carreras ofertadas por la Institución. Ha escrito una serie de artículos relacionados principalmente con la mejora continua de los procesos educativos, misión de la Institución que dignamente representa.