
CAPÍTULO 2

INFLUENCIA DEL PROCESO ENSEÑANZA- APRENDIZAJE EN EL ÁMBITO PROFESIONAL DE LA AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL DE ALUMNOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN MECATRÓNICA

Benjamín Antonio Lobato-González¹
César Sedano-de la Rosa²
Francisco José Aranda-García³

Resumen

El objetivo de este trabajo es conocer la influencia que tiene el proceso enseñanza-aprendizaje en la automatización industrial, en el ámbito profesional de los estudiantes de la carrera de ingeniería Mecatrónica del Centro Universitario de la Costa Sur. En este estudio se realizó una investigación de tipo cuantitativa y correlacional, para analizar la relación entre las variables antes mencionadas, se aplicó un instrumento mediante el muestreo no probabilístico, determinando una cuota por conveniencia.

El instrumento se aplicó considerando como sujetos de estudio a los estudiantes de la carrera de ingeniería en Mecatrónica que se

¹ Departamento de Ingenierías, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara, Autlán de Navarro Jalisco, México, Correo: benjamin.lobato@academicos.udg.mx

² Profesor del Departamento de Ingenierías de la Universidad de Guadalajara. Tiene una maestría en ingeniería en Desarrollos Tecnológicos y un doctorado en ingeniería Mecánica (2017) por el Instituto Politécnico Nacional de México. Creó y dirige el Grupo de Investigación en Tribología del CUCSUR-UdeG. Sus intereses científicos se centran principalmente en la comprensión del desgaste de los materiales, principalmente en las áreas de tribología y corrosión.

³ Doctor en Ciencias en ingeniería Química, Maestro en Ciencias en Química e ingeniero químico por el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías. Profesor Investigador Asociado “C” en el Departamento de Ingenierías del Centro Universitario de la Costa Sur, SNII I 2022 al 2026. Perfil PRODEP desde 2019.

encuentren desarrollando sus prácticas profesionales, así como a los egresados que laboran en la misma área, los resultados de esta investigación sirvieron de apoyo a la coordinación de la carrera de ingeniería en Mecatrónica, debido a que permitió realizar un análisis que contribuya a diseñar e implementar las estrategias didácticas adecuadas, para la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje, en conjunto con la academia de automatización que impacta el programa educativo.

Como se observó en los resultados, se deduce que los programas de las asignaturas de la carrera de ingeniería en Mecatrónica en el área de automatización industrial están diseñados para que el egresado de la ingeniería en Mecatrónica obtenga las habilidades, conocimientos y saberes esperados y con esto se pueda incorporar en el ámbito laboral y solucionando los diversos problemas que existen dentro de la industria, de esta manera se puede concluir que los planes de estudio están bien diseñados, y acordes a las necesidades que requiere la industria.

Palabras clave: Automatización, proceso enseñanza-aprendizaje, herramientas tecnológicas, aprendizaje significativo, competencias.

Introducción

Antecedentes

El hombre a lo largo de su historia ha sido un ente que ha demostrado su inteligencia, el cual a través de las diversas épocas ha originado una gran cantidad de conocimiento, mismo que lo ha llevado a desarrollarse a niveles inimaginables, tanto en lo intelectual como en lo tecnológico; este conocimiento nace y se ha desarrollado a partir de los diversos fenómenos que el ser humano no puede explicar. Desde que el hombre adquirió conciencia acerca del entorno que lo rodea, el ser humano siempre ha deseado adquirir más conocimiento, conocer y descubrir los fenómenos que ocurren a su alrededor (Pinos, 2013).

Según (Pinos 2013): “*La vida humana está en constante relación con la educación*” (99). Esta frase se puede considerar como la más genuina interpretación que tiene el hombre de obtener y generar más conocimiento, y con ese mismo, tener una explicación lógica y concisa de los distintos fenómenos que suceden a su alrededor.

De tal manera, se debe considerar de manera muy seria el proceso educativo en dicho personaje, ya que éste, como ya se ha demostrado

a lo largo de su historia, es de vital importancia en la generación de conocimiento, para las distintas sociedades en las que está inmiscuido este ente social. El hombre cohabita con numerosos seres de igual o mayor intelecto al suyo, lo que genera que éste se supere y, por tanto, se genere una competitividad entre ellos, en la generación del conocimiento.

A pesar de que la educación es parte medular en la generación de conocimiento no se ha logrado que ésta tenga el auge que debería tener, como lo menciona (Romero, 2013) *“pese a los esfuerzos no hemos podido resolver los problemas básicos como la cobertura, calidad y mucho menos el que la educación se convierta en la palanca de impulso del desarrollo de nuestro país”* (p. 293).

En estos tiempos en los que la tecnología es de suma trascendencia en el ser humano, tanto en su vida cotidiana como laboral, no es sorpresa que ésta se utilice de manera considerable en el modelo educativo desde sus inicios hasta su proceso final, que comúnmente es la licenciatura; la tecnología es un músculo que fortalece sustancialmente el proceso de enseñanza-aprendizaje, el método actual de enseñanza podría ser arcaico, ya que como se ha visto, la tecnología ha evolucionado; por lo tanto, el catedrático debe adaptarse a la modernidad y por ende evolucionar, así como modificar su forma de transmitir su conocimiento a los estudiantes con el fin de que éstos obtengan las competencias necesarias en su desarrollo profesional.

Toda organización de cualquier índole que pretenda ser competitiva y a su vez generar un valor agregado a los servicios prestados por la misma, deben considerar estar a la vanguardia tecnológica para poder alcanzar sus objetivos trazados. Como se ha mencionado con anterioridad, el automatismo industrial es un tema primordial en el ámbito de la educación tecnológica, esto afecta de manera significativa a la industria, ya que esta requiere de gente capacitada en el área de la automatización industrial, en estos tiempos no es muy común que estos temas coincidan; es decir, que el alumno logre desarrollar los aprendizajes, así como las habilidades necesarias encaminadas hacia el proceso de la automatización.

La Automatización se erige además como un instrumento de vanguardia que continuamente se está renovando hacia nuevas tecnologías, para adaptar lo existente hacia las nuevas tendencias; por tanto, es difícil mantenerse actualizado 12 en este demandante tema, lo

que a su vez se convierte en un fascinante reto a vencer a través de Modelo Educativo del Siglo XXI (García, 2014, p. 13).

La automatización tiene su inicio en la organización; es decir, es considerada como un enfoque global. Como es de esperarse el proceso de automatización avanza de manera intermitente, y cada cierto tiempo se deben comparar los procesos con las nuevas tecnologías y hacer los cambios pertinentes, para que la empresa siga teniendo una competitividad ya sea regional, nacional o internacional. De esta manera, el proceso de automatización es considerado como un proceso interactivo en el cual deben contribuir todos los elementos de la empresa, y los cuales deben estar ligados con ella y motivados en lograr los objetivos trazados.

Para que la empresa logre alcanzar los objetivos trazados por la organización se requiere que ésta se controle de manera sistemática. Esto se puede lograr mediante la planeación estratégica en la implementación de un modelo de gestión de calidad para instituciones educativas, que permitirá a éste alcanzar las metas que la organización se ha planteado para poder generar un valor agregado y así obtener una ventaja competitiva con respecto a otras.

Preguntas de investigación

P1: ¿Cuál es la influencia que tiene el proceso enseñanza-aprendizaje de los alumnos de la carrera de Mecatrónica del área de automatización industrial en el ámbito profesional?

P2: ¿En qué nivel están los planes de estudio acordes a las necesidades de la industria en cuestión del área de automatización industrial?

Objetivo general

Analizar la influencia que tiene el proceso enseñanza-aprendizaje de los alumnos de la carrera de Mecatrónica del área de automatización industrial en el ámbito profesional.

Objetivos específicos

Diseñar un instrumento para conocer la influencia que tiene el proceso de enseñanza-aprendizaje en alumnos de la carrera de Mecatrónica con respecto al área de la automatización industrial.

Identificar la influencia del proceso enseñanza-aprendizaje en el área de la automatización industrial, en alumnos de la carrera de Mecatrónica.

Analizar los resultados para conocer la influencia que tiene el proceso de enseñanza-aprendizaje, en alumnos de la carrera de Mecatrónica con respecto al área de la automatización industrial.

Justificación

Debido a las altas exigencias que requiere la industria en la actualidad, es necesario que el estudiante tenga las competencias y saberes necesarios para poder resolver los problemas que se presenten en su vida laboral, es bien sabido que toda empresa que se jacte de ser competitiva, ya sea local, nacional e internacional, es necesario que su proceso de fabricación de un producto sea lo más rápido, exacto y con la calidad requerida para salir al mercado, para esto se requiere que su proceso esté automatizado, ya que con eso se eficientizan los tiempos y costos de producción. La automatización industrial es de vital importancia ya que como se menciona “La automatización es un concepto que suele utilizarse en el ámbito de la industria con referencia al sistema que permite que una máquina desarrolle ciertos procesos o realice tareas sin intervención del ser humano” (Agudelo *et al.*, 2023).

De esta manera la Universidad de Guadalajara y el Centro Universitario de la Costa Sur (CUCSUR), están comprometidos con el estudiante, así como con la sociedad para que el alumno obtenga las capacidades y habilidades necesarias para que pueda desempeñarse de manera ética y profesional en el ámbito laboral, y debido a que la industria requiere de personal capacitado es necesario que los alumnos de la carrera de Mecatrónica estén capacitados de manera sustancial en los procesos de automatización que se requieren en el ámbito laboral, no sólo del lenguaje de programación si no de los diversos aspectos que requiere un proceso de automatización industrial, como lo son la programación así como el equipo necesario para realizar esta función.

En el ámbito de las áreas de ciencias exactas e ingenierías, es necesario que los planes de estudio estén avalados y acreditados por institutos que den garantía de que el proceso enseñanza-aprendizaje va acorde con las necesidades que se requiere en el ámbito laboral. Para este tipo de acreditaciones de carreras existe el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C., (CACEI), esta institución se

encarga de acreditar los planes de estudios de las diversas carreras de ingenierías que existen, esta institución tiene como misión lo siguiente:

Contribuir a la mejora de la calidad en la formación de ingenieros mediante la preparación de cuadros académicos que realicen la evaluación y la acreditación con reconocimiento internacional de los programas de educación superior de pregrado en ingeniería que imparten las instituciones públicas y privadas, tanto del país como extranjeras, con calidad, transparencia, confidencialidad, profesionalismo y honestidad (CACEI, 2017) (CACEI, 2017, párr. 3).

Con el proceso de acreditación que otorga esta institución en las carreras de ingeniería, la Universidad de Guadalajara se asegura que las carreras de ingenierías que se imparten en el CUCSUR cumplen con un nivel de exigencia y parámetros necesarios para que el alumno tenga las capacidades necesarias, así como las competencias requeridas por la industria, para que el egresado de la carrera en Mecatrónica pueda desarrollarse de manera ética y profesional en el ámbito de la automatización industrial. Pero al decir que el CACEI acredita planes de estudio surge el siguiente cuestionamiento, ¿qué es una acreditación?, el CACEI la menciona como:

La acreditación de un programa académico, tanto de técnico superior universitario (TSU), como de nivel superior, es el reconocimiento público que una organización acreditadora otorga, en el sentido de que éste cumple con determinados criterios y parámetros de calidad. Significa también que el programa tiene pertinencia social. Los mecanismos previstos para asegurar la calidad de la educación son la evaluación diagnóstica y la acreditación (CACEI, 2017, párr. 1).

Con lo anteriormente señalado, es necesario que el proceso de enseñanza-aprendizaje esté acorde a las necesidades que la industria y la tecnología requieren, con el fin de que el alumno sea capaz de resolver los problemas que se presenten en su vida laboral, recordando que la importancia radica en la evolución de la tecnología en el área de la automatización industrial y su impacto en la industria y debido a esto la pertinencia del estudio tiene su sustento en que los planes de estudio deben estar acordes a las necesidades que requiere la industria en cuestión de la automatización industrial y, por último, la aplicación de este

estudio se deriva en que el proceso de enseñanza debe cumplir con las exigencias que la sociedad y la industria requieren en la actualidad y debe alinearse a este requisito, se debe recordar que el objetivo principal de un proceso automatizado debe cumplir con ciertos criterios según Sanchis *et al.*, 2019, menciona que: la automatización de los procesos de producción persigue los objetivos:

1. Mejorar la calidad y mantener un nivel de calidad uniforme.
2. Producir las cantidades necesarias en el momento preciso.
3. Mejorar la productividad y reducir costes.
4. Hacer más flexible el sistema productivo (facilitar los cambios en la producción).

Hipótesis

Para el desarrollo de este estudio fue necesario el plantear una serie de hipótesis, las que se presentan a continuación.

H1. La influencia que tiene el proceso enseñanza-aprendizaje de los alumnos de la carrera de Mecatrónica del área de automatización industrial en el ámbito profesional es congruente y significativa, porque aplican los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos en su carrera.

H2. Los alumnos de la carrera de ingeniería en Mecatrónica del CUCSUR, no cuentan con las competencias necesarias para resolver los problemas de automatización industrial en el campo laboral.

Marco teórico

Educación

El ser humano es y será un ente pensante, y que a través del tiempo ha generado los conocimientos necesarios para evolucionar de manera considerable, para que el hombre llegue a tal nivel de conocimiento es necesario que tenga una educación que le permita explotar todas sus capacidades para generar conocimiento.

La educación no se refiere a los modales de conducta que el ser humano debe tener en la sociedad si no al nivel académico que puede alcanzar el hombre, ya sea de nivel básico o hasta obtener un grado de maestría o doctorado, este nivel de estudio es fundamental para el ser humano, ya que debido a esto es capaz de generar más conocimiento y

con esto hacer que el hombre comprenda fenómenos que son difíciles de comprender.

Pero, surge una pregunta: ¿Qué es la educación? Aníbal (2017) la describe de la siguiente manera:

La educación es un proceso humano y cultural complejo. Para establecer su propósito y su definición es necesario considerar la condición y naturaleza del hombre y de la cultura en su conjunto, en su totalidad, para lo cual cada particularidad tiene sentido por su vinculación e interdependencia con las demás y con el conjunto (p. 11).

Una definición distinta del concepto de educación es la que se muestra a continuación “La educación es un intento humano racional, intencional de concebirse y perfeccionarse en el ser natural total” (León, 2007, p. 6).

Con base en el estudio acerca de las anteriores definiciones que se han mencionado con anterioridad se puede realizar una definición propia de lo que se considera como educación. La educación *la podemos definir como un proceso formativo para el perfeccionamiento del hombre con respecto a sus actos y hábitos, el ser humano, es un personaje racional, pensante y que siempre está buscando evolucionar continuamente de manera ética, social y moralmente correcta dentro de la entidad social donde se desarrolla de manera continua e interrelaciona con otras personas*. De esta forma se puede afirmar que la educación es parte esencial en la formación del ser humano, tanto en la evolución del hombre, así como su integración con la sociedad en sí, dicha evolución no se realiza de manera rápida, esto se debe a que no todo ser humano que interactúa dentro de una sociedad cuenta lamentablemente con los medios para acceder a la educación, cuanto más individuos puedan acceder a la educación, dicha entidad social podrá desarrollarse y evolucionar de gran manera y esto beneficiará a que cada individuo, como se ha mencionado con anterioridad, logre desarrollar sus capacidades y habilidades de manera ética, social y moralmente correcta.

Automatización

Desde la invención de las maquinas el hombre ha buscado la forma de hacer más eficientes los procesos de fabricación de sus productos; para

esto, es necesario que la industria tenga tecnología de vanguardia, por tal motivo es fundamental que los procesos se automaticen con el fin de hacerlos más productivos. La automatización es un procedimiento donde se transfieren un sinnúmero de tareas de producción, dichas actividades se realizan normalmente por el hombre y van vinculadas a elementos tecnológicos.

Desde esta perspectiva se puede deducir que la automatización es de vital importancia para la industria, ya que para que una empresa pueda competir contra otras es necesario que su producto esté bajo altos estándares de calidad, y esto el hombre no lo puede dar debido a que el ser humano es un ser imperfecto, no lograría competir con una máquina, que no tiene ningún tipo de fallas, de tal manera la industria busca automatizar sus procesos de producción, y con esto eficientar la manera de realizar su producto, pero esto nos lleva a realizarnos la siguiente pregunta: ¿Qué es la automatización? Según Pérez (2015) “La automatización industrial consiste en gobernar la actividad y la evolución de los procesos sin la intervención continua de un operador humano”.

Se debe recordar que gracias a la automatización, el ser humano ya no realiza la misma cantidad de actividades las cuales pueden llegar a ser riesgosas para él, por tal motivo la automatización industrial deberá evolucionar continuamente en beneficio del hombre y para apoyo del mismo, otra definición de lo que es la automatización industrial es “aquel proceso capaz de reaccionar de forma automática (sin la intervención del operario) ante los cambios que se producen en el mismo, realizando las acciones adecuadas para cumplir la función para la que ha sido diseñado” (Sanchis *et al.*, 2010).

Gracias a lo expuesto con anterioridad, se puede realizar una propia definición más clara y concisa. “La automatización industrial es el proceso mediante el cual se exime al ser humano de las múltiples manipulaciones que requieren de algún o ningún esfuerzo mental, físico y de responsabilidad”.

Marco metodológico

Diseño de la investigación

El actual trabajo de investigación se realiza aplicando la metodología propuesta por (Hernández *et al.*, 2014). Debido a este tipo de

investigación, se aplica un enfoque de tipo cuantitativo que permita recopilar información y dar propuestas de solución en los resultados encontrados para este proceso de investigación. Para la correcta y completa propuesta de investigación antes mencionada, se realizará una planeación, así como un análisis del tema propuesto, para esto se recurrirá a la siguiente metodología para realizar el proyecto antes mencionado.

Tipo de diseño de la investigación

Como lo describe Malhotra (2008) este estudio es de tipo concluyente, esto es con base en que se elabora un estudio tanto formal como estructurado, además es representativo de una muestra, así como el muestreo de tipo conveniencia (cuota), este tipo de investigación muestra un análisis de datos tipo cuantitativo y correlacional (Hernández *et al.*, 2014). Por tal motivo esta investigación es de tipo no experimental, transaccional o transversal descriptiva, gracias a la información obtenida y los datos recolectados, en un periodo de tiempo sirvió de gran manera a puntualizar la perspectiva de alumnos acerca de la influencia del proceso enseñanza-aprendizaje en el ámbito profesional de la automatización industrial de alumnos de la carrera de ingeniería en Mecatrónica.

Como lo mencionan (Castañeda *et al.*, 2002) los estudios de tipo descriptivos tienen como finalidad mostrar la manera en que ocurre el problema que se estudia, para diversos autores como lo son Hernández *et al.* (2014) diferencian entre los estudios de tipo descriptivos y los de tipo correlacional, tomando como base la gran cantidad de variables implicadas en el tema de investigación: si es una le llaman estudio descriptivo y si son más de una le nombran estudios correlacionales. Para esta investigación se trabajó aplicando encuestas a alumnos y egresados de la carrea de ingeniería en Mecatrónica, la información recolectada validada mediante el paquete estadístico spss versión.22 (*Statistical Package for the Social Scienses*), el cual es un programa estadístico informático muy usado en las ciencias sociales y las empresas de investigación de mercado (OPS, 2016).

Población y muestra

Con el propósito de que ésta sea una investigación objetiva con respecto al tema de la influencia del proceso enseñanza-aprendizaje en el

ámbito profesional de la automatización industrial, y gracias a la información en los datos obtenidos y que se han mencionado anteriormente nos indica que la población a la que se aplicó el instrumentó de evaluación para recabar la información se aplicó a 28 personas, esto es debido a que sólo estas personas están laborando en el ámbito profesional en el área de automatización industrial, y gracias a que el estudio se basa en el proceso de automatización no es factible aplicar el instrumento a otros profesionistas que no están laborando en esta rama de la carrera de Mecatrónica.

La técnica de muestreo utilizada fue *no probabilística* y la forma de encuestar a los estudiantes y egresados fue a través del muestreo por conveniencia determinando una cuota (Hernández *et al.*, 2014). La cantidad de muestreo fue de 28 estudiantes y egresados de la carrera de ingeniera en Mecatrónica, que están laborando en el ramo profesional en las áreas de la automatización industrial en diversas empresas que se encuentran en el estado de Jalisco o a nivel internacional.

Instrumentos

Para la realización de este estudio, fue necesaria la aplicación de un instrumento de medición con escalamiento Likert, esto con el fin de obtener la información necesaria para poder analizar los datos obtenidos, y así poder desarrollar las estrategias necesarias para mejora el proceso enseñanza-aprendizaje en el área de la automatización industrial, dicho formulario electrónico constó de diversas preguntas de opción múltiple y dicotómicas para medir de una forma adecuada la influencia del proceso enseñanza-aprendizaje en el ámbito profesional de la automatización industrial de alumnos de la carrera de ingeniería en Mecatrónica, durante diversos ciclos escolares, esto con la finalidad de realizar un análisis de cómo estuvo el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de la automatización industrial. Al finalizar la aplicación de este formulario electrónico se analizaron y revisaron los datos, la información proporcionada sirvió para rechazar o validar las hipótesis formuladas con anterioridad.

El instrumento con el cual se recolecto la información fue por medio de un formulario electrónico de Google Drive, mismo que se desglosa a continuación: bloque 1: Datos personales, bloque 2: Relación de los contenidos temáticos en el área de la automatización con las exigencias actuales de la industria. Bloque 3: Ingreso del ingeniero en

Mecatrónica en el ámbito laboral, bloque 4: Nivel de formación aportado por la empresa al desarrollo del ingeniero, bloque 5: Competencias del ingeniero en Mecatrónica en la gestión de proyectos, bloque 6: Competencias del ingeniero en Mecatrónica en la ejecución de proyectos y bloque 7: Relación entre las competencias desarrolladas en el área de la automatización y las evaluadas en la prueba Egel Ceneval. Esta información se puede consultar en el siguiente enlace: Lobato Benjamin (2019). La influencia del proceso enseñanza-aprendizaje en el ámbito profesional de la automatización industrial de alumnos de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica. Caso: CUCSUR, recuperado del link de drive personal de académico <https://forms.gle/Nt7kQSQWs6mMz1LMA>

Técnicas y métodos

Con lo descrito por Hernández *et al.* (2014), la validación del instrumento arroja el objeto de análisis y además que es lo se requiere medir. El valor en que la medición es descrita por el concepto de la variable medida. Y ésta suministra el conocimiento necesario para establecer si la escala considera los diversos aspectos y dimensiones básicas, las que son fundamentales y tienen una gran relación al objeto de estudio (ibídem, p. 126). Es de suma importancia examinar “que los reactivos de escala cubran de manera adecuada el dominio completo del constructo que se mide” (Malhotra, 2008). De tal manera, para efectos de realización este estudio, la técnica que se utilizó fue la aplicación de un cuestionario aplicado en la suite de Google Drive, a través de un formulario electrónico, mismo que ya fue descrito en el apartado de instrumento.

Validación

Para Hernández *et al.* (2014), la validez se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir, pero para este estudio en la influencia del proceso enseñanza-aprendizaje en el ámbito profesional de la automatización industrial de alumnos de la carrera de ingeniería en Mecatrónica es distinto a medir, por lo que se debe verificar el nivel de validez del instrumento a utilizar.

Se realizó una prueba piloto a 28 alumnos del ciclo escolares antes mencionados, de manera autoadministrada por vía electrónica. Posterior a la aplicación del instrumento se extrajeron las respuestas y se codificó en el programa estadístico SPSS versión 22; dicho software

es un programa estadístico informático manejado y utilizado para la investigación de mercado (OPS, 2016), y que contribuye para confirmar el grado de confiabilidad con base en la prueba de *Alfa de Cronbach*. El análisis de fiabilidad en dicha prueba de *Alfa de Cronbach*, al ser procesada en dicho software, arrojó un nivel de fiabilidad de 0.8607, teniendo con esto un nivel de aceptación válida con base en los criterios de evaluación del *Alfa de Cronbach*. Asimismo, se aplica la prueba estadística ji-cuadrado (o chi cuadrado), que tiene distribución de probabilidad del mismo nombre, ésta nos sirve para someter a prueba las hipótesis realizadas y propuestas, además de realizar distribuciones de frecuencias. En términos generales, esta prueba contrasta frecuencias observadas con las frecuencias esperadas de acuerdo con la hipótesis nula (Quevedo, 2011).

Análisis de resultados

El instrumento que se diseñó y aplicó tanto a los egresados como a los alumnos de la carrera de ingeniera en Mecatrónica del CUCSUR consta de diversos bloques esenciales para la realización de este estudio, algunos de los campos de estudio más relevantes, se presentan a continuación.

- a) Datos personales;
- b) Relación de los contenidos temáticos en el área de la automatización con las exigencias actuales de la industria;
- c) Ingreso del ingeniero en Mecatrónica en el ámbito laboral;
- d) Nivel de formación aportado por la empresa al desarrollo del ingeniero;
- e) Competencias del ingeniero en Mecatrónica en la gestión de proyectos;
- f) Competencias del ingeniero en Mecatrónica en la ejecución de proyectos, y
- g) Relación entre las competencias desarrolladas en el área de la Automatización y las evaluadas en la prueba Egel Ceneval.

Con los datos obtenidos gracias a este instrumento de evaluación se podrá validar o refutar las hipótesis realizadas y mencionadas con anterioridad, y debido a la información recolectada se podrán realizar recomendaciones para que el proceso de enseñanza en el área de la automatización industrial sea más efectiva, y cumpla con las expectativas

que la industria y la gente espera de los alumnos de la carrera en ingeniería en Mecatrónica. La tabla 1 muestra la ficha técnica del tipo de metodología que se utilizó para la realización de este trabajo de investigación, en la aplicación del instrumento de medición a los diversos alumnos y egresados de la carrera de ingeniería en Mecatrónica del CUCSur.

TABLA 1. FICHA TÉCNICA DE ALUMNOS

Ficha técnica	
Universo	Población: Egresados de la licenciatura en ingeniería en Mecatrónica desde los ciclos escolares 2018-A hasta el ciclo escolar 2022-B
Tamaño de la muestra	28 encuestas
Diseño de la muestra	Por conveniencia (Cuota)
Trabajo de campo	Ciclos escolares 2018-A hasta el ciclo escolar 2022-B

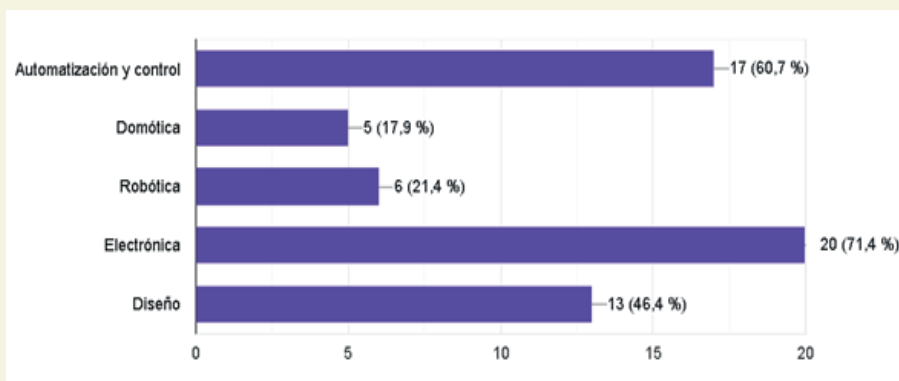
Fuente: Elaboración propia.

Como se ha mencionado con anterioridad, la información que se obtuvo gracias a la aplicación de este instrumento de evaluación servirá para poder analizar la influencia del proceso enseñanza-aprendizaje en el ámbito profesional de la automatización industrial de alumnos de la carrera de ingeniería en Mecatrónica. Con la información que se detalla a continuación servirá a la coordinación de la carrera de ingeniería en Mecatrónica para generar nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje hacia los estudiantes del antes mencionado plan de estudios, las estrategias servirán para que el alumno logre adquirir los conocimientos y saberes esperados para poder desarrollarse de una manera más ética y profesional en su ámbito laboral; solucionando los problemas que se presenten dentro de su campo profesional y laboral, la información reflejada por el instrumento de evaluación se describe a continuación para un mejor entendimiento del trabajo de estudio realizado.

Como se ha descrito, el instrumento de evaluación consta de múltiples bloques que nos arrojan la información más detallada y concreta para poder medir la influencia del proceso enseñanza-aprendizaje en el ámbito profesional de la automatización industrial de alumnos de la carrera de ingeniería en Mecatrónica, y como se ha citado en párrafos

anteriores, esta información ayuda de manera significativa al plan de estudio para generar estrategias didácticas acordes a las necesidades que la industria requiere en el ámbito de la automatización industrial a nivel local, estatal, nacional o internacional. El primer bloque del instrumento aplicado a los alumnos del plan de estudios de ingeniería en Mecatrónica tiene relación con el cuestionamiento acerca de la experiencia con la que cuenta el alumno en las diversas áreas de conocimiento de la Mecatrónica.

GRÁFICO 1. ¿EN QUÉ ÁREAS MENCIONADAS A CONTINUACIÓN POSEE ALGÚN TIPO DE EXPERIENCIA LABORAL?

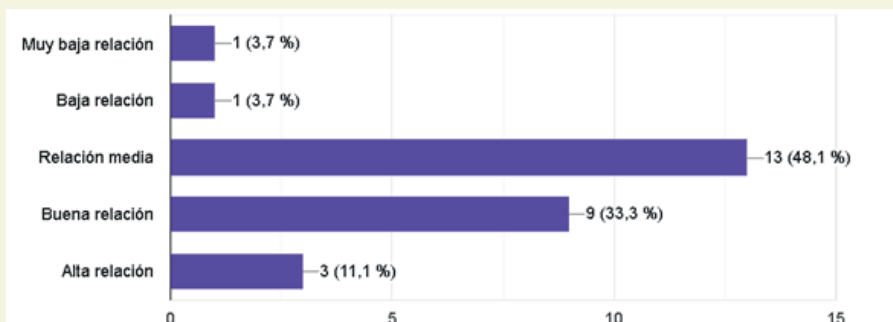


Fuente: Elaboración propia, basada en los datos proporcionados por el programa Excel.

Como se puede observar en el gráfico anterior, los alumnos del plan de estudios de la carrera de ingeniería en Mecatrónica refieren que, en las áreas de aprendizaje que tiene la carrera de ingeniería en Mecatrónica, hay un mayor aprendizaje en dos áreas de conocimiento, en las que destacan el área de electrónica y en segundo término el de automatización y control, siendo estos dos pilares esenciales en los procesos de automatización industrial.

El segundo bloque del instrumento nos arroja información acerca de las diversas competencias que debe desarrollar el profesionista de la carrera de ingeniería en Mecatrónica y la relación que existe en el campo laboral, para que el alumno se desarrolle de manera ética y profesional, resolviendo las diversas problemáticas que se presenten dentro del área de automatización industrial.

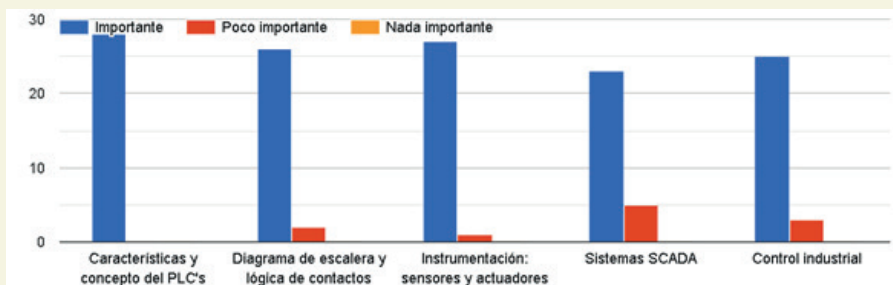
GRÁFICO 2. ¿QUÉ GRADO DE RELACIÓN CONSIDERA USTED EXISTE ENTRE LAS COMPETENCIAS DESARROLLADAS ACTUALMENTE EN EL ÁREA DE AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL Y LAS REQUERIDAS EN EL SECTOR LABORAL DEL INGENIERO EN MECATRÓNICA?



Fuente: Elaboración propia, basada en los datos proporcionados por el programa Excel.

Como lo mencionan los egresados de la carrera de ingeniería en Mecatrónica, se puede observar que mencionan que existe una relación aceptable y buena entre las competencias que son desarrolladas dentro de su instancia en el plan de estudios de la carrera de ingeniería en Mecatrónica, esto lleva a deducir que si logran desarrollar las aptitudes y habilidades en el área de la automatización industrial su adaptación a la industria será más rápida y sencilla.

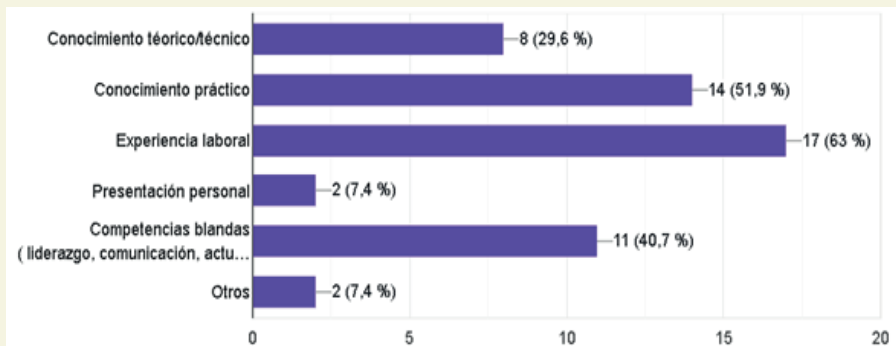
GRÁFICO 3. SELECCIONE EL GRADO DE IMPORTANCIA QUE USTED CONSIDERA TIENE LAS SIGUIENTES TEMÁTICAS EN EL DESEMPEÑO LABORAL DEL INGENIERO EN MECATRÓNICA



Fuente: Elaboración propia, basada en los datos proporcionados por el programa Excel.

Como lo refleja el gráfico 4, referente a los diversos temas que un ingeniero en Mecatrónica debe desarrollar a lo largo de su trayectoria en el plan de estudios de ingeniería en Mecatrónica, hacen referencia a que es de vital importancia desarrollar sus habilidades, así como obtener los saberes de los temas como lo son el PLC, diagramas escaleras y conocer el funcionamiento de los diversos sensores y actuadores, este tipo de temas en particular son de suma relevancia en el área de automatización industrial ya que la mayoría de las líneas de producción automatizadas tienen y funcionan con este tipo de lenguaje de programación y equipo que facilita de manera importante la producción de un producto.

GRÁFICO 4. DE LOS SIGUIENTES PUNTOS TRATADOS EN EL PROCESO DE SELECCIÓN DE UNA EMPRESA, ESCOJA LOS QUE MÁS SE LE DIFICULTARON DE CUMPLIR AL MOMENTO DE REALIZAR EL PROCESO DE ASPIRACIÓN A UN CARGO COMO INGENIERO EN MECATRÓNICA

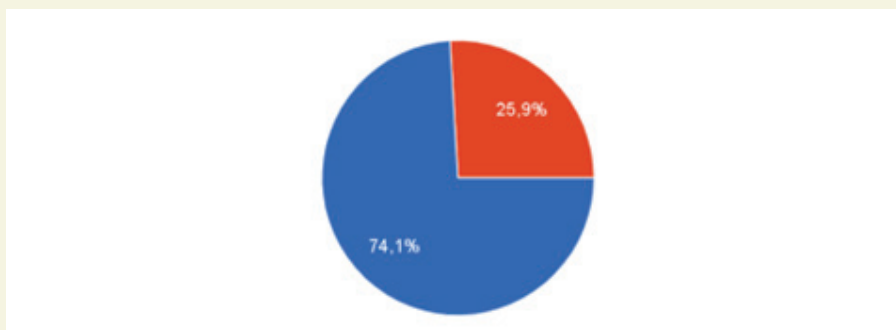


Fuente: Elaboración propia, basada en los datos proporcionados por el programa Excel.

Otro de los bloques a tratar dentro del instrumento de evaluación que se les aplicó a los estudiantes de la carrera de Mecatrónica es el aspecto laboral en el que se van a desenvolver los futuros egresados, y menciona las dificultades a los que los egresados se enfrenta al momento de aspirar por una vacante, 63% de los encuestados mencionan que la experiencia es el factor más importante por el que en algunos casos no pueden competir por una plaza, además del conocimiento práctico que es necesario desarrollar ya que en ellos se pone en práctica los saberes adquiridos dentro del aula.

El siguiente bloque de información es referente al desarrollo que puede tener el egresado dentro de la industrial al momento de ingresar a la misma, esto con la finalidad de que el profesionista logre desarrollar sus habilidades y conocer otros modelos de programación dentro de la rama referente a la automatización industrial.

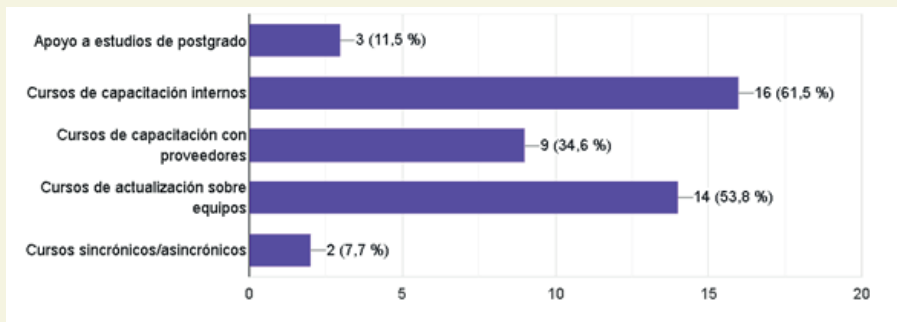
GRÁFICO 5. ¿AL MOMENTO DEL INGRESO A LA EMPRESA DONDE USTED HA LABORADO COMO INGENIERO EN MECATRÓNICA, LE HAN OFRECIDO COMPLEMENTAR SUS CONOCIMIENTOS CON ALGÚN PROGRAMA DE CAPACITACIÓN?



Fuente: Elaboración propia, basada en los datos proporcionados por el programa Excel.

Como se puede observar en el gráfico acerca del desarrollo que puede tener el profesionista dentro de la empresa donde labora en el área de la automatización industrial, los encuestados mencionan que sí hay capacitaciones y actualizaciones dentro de las diversas áreas de competencia en las cuales se desenvuelven los ingenieros en Mecatrónica, esto ayuda a la empresa a que sus trabajadores estén a la vanguardia en los métodos de control, así como en el manejo del equipo de automatización y control, dichos equipos deben estar evolucionando de manera continua para que los procesos sean más eficientes.

El último bloque del instrumento de evaluación que se aplicó a los alumnos de la carrera de ingeniería en Mecatrónica hace referencia a la formación y/o capacitación que la empresa da hacia el trabajador para que pueda desempeñar su trabajo de la mejor manera, haciendo que tenga las herramientas necesarias, así como los conocimientos acerca de los equipos que se utilizan en la industria, los resultados se describen a continuación.

GRÁFICO 6. ¿QUÉ ACTIVIDADES DE FORMACIÓN O CAPACITACIÓN LE HAN BRINDADO LAS EMPRESAS DONDE HA LABORADO COMO INGENIERO EN MECATRÓNICA?

Fuente: Elaboración propia, basada en los datos proporcionados por el programa Excel.

Como se muestra en el gráfico anterior, los alumnos refieren que existen cursos de capacitación interna hacia los trabajadores, lo que ayuda a que el trabajador pueda desarrollar de una mejor manera su trabajo, también se hace mención que el trabajador recibe cursos de actualización de los equipos que tiene la industria para que los procesos de automatización sean más eficientes, esto conlleva a que el trabajador tenga un mayor compromiso hacia la empresa donde labora, esto lleva a que el egresado de la carrera de ingeniería en Mecatrónica tenga un desarrollo más acorde a las necesidades que la industria requiere para que sus procesos automatizados sean más eficientes.

Conclusiones y recomendaciones

Como se puede observar en los resultados que muestra el instrumento aplicado a los alumnos de la carrera de ingeniería en Mecatrónica, se deduce que los programas de las asignaturas de la carrera de ingeniería en Mecatrónica en el área de automatización industrial están diseñados para que el egresado de la carrera de ingeniería en Mecatrónica obtenga las habilidades, conocimientos y saberes esperados, haciendo que se pueda incorporar en el ámbito laboral y solucionando los diversos problemas que existen dentro de la industria en el área de la automatización industrial, de esta manera se puede concluir que los planes de estudio están bien diseñados, y acorde a las necesidades, cabe recalcar

que se debe tener un proceso de vinculación entre institución educativa y la industria, con el fin de fortalecer el conocimiento que el alumno debe adquirir para que cuando esté laborando dentro de la industria ya tenga un conocimiento previo acerca de la tecnología que tiene la industria y con esto el alumno tenga así las habilidades y los saberes esperados que la industria requiere para que el egresado cumpla con las expectativas y resuelva los problemas que se le presenten dentro de su campo laboral. Con este trabajo de investigación se puede concluir que la carrera de ingeniería en Mecatrónica del CUCSUR y sus planes de estudio están bien estructurados para que el alumno obtenga los saberes, habilidades y capacidades necesarias para que pueda desarrollarse de manera ética y profesional dentro del campo laboral en la industria dentro del área de la automatización industrial; de esta manera, la Universidad de Guadalajara sigue con el compromiso de generar egresados capacitados de competir en cualquier ámbito dentro de la sociedad donde el estudiante se desarrolle y se desenvuelva, la responsabilidad de la Universidad de Guadalajara no sólo es con la sociedad, sino también con el sector productivo, que requiere de gente capacitada y con un nivel de liderazgo alto para poder resolver los problemas que se presenten dentro del campo laboral.

Referencias

- Agudelo, N., Tano G., & Vargas, C. (04 de 2023). Historia de la automatización (U. ECCI, Ed.) Universidad ECCI, 5. Recuperado el 30 de octubre de 2023, de <https://ingenierovizcaino.com/ecci/aut1/corte1/articulos/Historia%20de%20la%20Automatizacion.pdf>
- Anibal, L. (25 de octubre de 2017). Qué es la educación. Pensamiento global (35), 11. Recuperado el 30 de octubre de 2023, de <https://ve.scielo.org/pdf/edu/v11n39/art03.pdf>
- BVSDE (20 de febrero de 2016). Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y salud ambiental. Obtenido de Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y salud ambiental: <http://www.bvsde.paho.org>
- CACEI (3 de abril de 2017). Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C., (CACEI). Recuperado el 13 de noviembre de 2023, de Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C., (CACEI): <https://www.cacei.org/nvfs/nvfs01/nvfs0101.html>

- Castañeda, J., de la Torre, M., Morán, J., & Lara, L. (2002). Tipos de investigación. Metodología de la investigación. En J. Castañeda, M. de la Torre, J. Morán, & L. Lara, Tipos de investigación. Metodología de la investigación (págs. 84-89). México: McGraw Hill.
- GARCIA, H. (15 de 12 de 2014). Enseñanza de la automatización y habilidades de pensamiento en educación superior. Recuperado el 23-09-2022, de enseñanza de la automatización y habilidades de pensamiento en educación superior: http://www.ittehuacan.edu.mx/revista/vol004-2014/articulo_islas.pdf
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Definición del alcance de la investigación a realizar: exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa. Metodología de la investigación. México: Editorial McGraw Hill.
- León A. (octubre-diciembre de 2007). Qué es la educación. (e. C. Red de Revistas Científicas de América Latina, Ed.) EDUCERE, 11(39), 1-11. Recuperado el septiembre de 14 de 2019, de <https://www.redalyc.org/pdf/356/35603903.pdf>
- Malhotra, N. (2008). Diseño de la investigación, Clasificación. Investigación de mercado. Un enfoque práctico. México: Editorial Pearson.
- Pérez, E. (15 de octubre de 2015). Los sistemas SCADA en la automatización industrial (SCADA systems in the industrial automation). Tecnología en marcha, 18(4), 12. Recuperado el 31 de octubre de 2023, de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/tem/v28n4/0379-3982-tem-28-04-00003.pdf>
- Pinos, E. (2013 pag. 99). La educación universitaria: exigencias y desafíos. Alteridad. Revista de Educación, 97-105.
- Quevedo, F. (2011). La prueba de ji-cuadrado. doi:10.5867/medwave.2011.12.5266
- Romero, J. (2013, pág, 293). La imposibilidad de cumplir la tarea. Revista Mexicana de Investigación Educativa, 293-299.
- Sanchis, R., Romero, J., & Ariño, C. (2010). *Automatización industrial* (1a. ed.). Castellón de la Plana, España: Publicacions de la Universitat Jaume I, Servei de Comunicació i Publicacions. <https://core.ac.uk/download/pdf/61392918.pdf>
- Sanchis, R., Romero, J., & Ariño, C. (2019). *Automatización industrial* (Col·lecció Sapientia, 3a. ed.). Castellón de la Plana, España: Publicacions de la Universitat Jaume I, Servei de Comunicació i Publicacions. <https://core.ac.uk/download/pdf/61392918.pdf>

