



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MÉRIDA

ITM

**“ANÁLISIS EN LA FORMACIÓN DE LOS INGENIEROS EN  
MECATRÓNICA EN YUCATÁN Y SU RELACIÓN CON EL MEDIO  
AMBIENTE”**

**TESIS**

PARA OPTAR AL GRADO DE:  
**MAESTRO EN GESTIÓN ADMINISTRATIVA**

PRESENTA:  
**SERGIO URIEL MARTÍNEZ PAZ**

DIRECTOR:  
**MIRIAM HILDEGARE SÁNCHEZ MONROY**

MÉRIDA, YUCATÁN, MÉXICO

13 de MAYO de 2021



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Instituto Tecnológico de Mérida

**DEPENDENCIA:** Div. de Est. de Posg. e Inv.  
**No. DE OFICIO:** X-115/21  
Mérida, Yucatán; **12/MAYO/2021**

**ASUNTO:** AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

**C. SERGIO URIEL MARTÍNEZ PAZ**  
**PASANTE DE LA MAESTRÍA EN GESTIÓN ADMINISTRATIVA**  
PRESENTE.

De acuerdo con el fallo emitido por su directora **Miriam Hildegare Sánchez Monroy**, codirigido por **Rocío Aguiar Sierra** y la comisión revisora integrada por **Mónica Isabel López Cardoza** e **Ivonne Ivette Novelo Helguera**, considerando que cubre los requisitos establecidos en el Reglamento de Titulación de los Institutos Tecnológicos le autorizamos la impresión de su trabajo profesional con la TESIS:

**“ANÁLISIS EN LA FORMACIÓN DE LOS INGENIEROS EN MECATRÓNICA EN YUCATÁN Y SU RELACIÓN CON EL MEDIO AMBIENTE”**

**ATENTAMENTE**

**Excelencia en Educación Tecnológica®**  
**“In Hoc Signo Vincas”**

**M.C. Hermina Andrea Ulibarri Benítez**  
**Jefa de la División de Estudios de**  
**Posgrado e Investigación**

ccp. Archivo  
HAUB/IINH/zac



Km.5 Carretera Mérida-Progreso A.P 911 C.P 97118 Mérida  
Yucatán, México, Tels. 964-50-00, Ext. 10001, 10401  
10601,10201 [email: contacto@merida.tecnm.mx](mailto:contacto@merida.tecnm.mx)  
web: [itmerida.mx](http://itmerida.mx)



## Agradecimientos

A mis padres, Claudia Paz y Uriel Martínez, por ser el pilar y la base de los logros que he podido construir. Gracias por ser los cimientos de mi futuro.

A mis profesores, Miriam Sánchez Monroy, Mónica López, Addy García, Leny Pinzón, Rocío Aguiar y Luis García, por brindarme una nueva experiencia en una rama del conocimiento en la cual aún no exploraba. Gracias por compartir sus conocimientos.

A mis amigos Assad López, Ilse Martínez, Jonatan Chuc y José Esparza, por su apoyo incondicional y motivación. Gracias por su compañía.

A Dios por ser la luz que ilumina mi camino.

## **Tabla de Contenido**

Tabla de Contenido 2

Lista de Tablas 7

Lista de Figuras 9

Capítulo I Introducción 12

    Antecedentes 12

    Planteamiento del problema 19

    Preguntas de investigación 23

    Objetivo General 24

    Objetivos Específicos 24

    Justificación 24

    Delimitaciones 26

    Limitaciones 27

CAPITULO II 28

Marco Teórico 28

    Educación Superior 28

    Panorama de la Mecatrónica en México 28

    Asociación Mexicana de Mecatrónica 30

    Nuevas Carreras del siglo XXI 30

Instituciones Educativas 32

La mecatrónica en el estado de Yucatán 32

UVM 32

UADY 34

MODELO 36

MAYAB 39

UTM 39

Empresas de la Industria en Yucatán 44

Egresados 47

CAPITULO III 49

Metodología 49

Tipo de estudio 49

Hipótesis 50

Instrumento 51

Población y Muestra 51

Procedimiento 52

CAPITULO IV 53

Resultados 53

Datos Generales 53

Datos de empleabilidad 55

Datos de desarrollo sustentable o ambientales 61

Datos académicos 64

CAPITULO V 68

Conclusiones y Recomendaciones 68

Análisis de la hipótesis 68

Conclusiones 69

Recomendaciones 71

Referencias 73

Anexo: Encuesta 77

### Lista de Tablas

Tabla 1. *Género de los encuestados* 53

Tabla 2. *Edades de los encuestados* 54

Tabla 3. *La ingeniería en mecatrónica fue tu primera opción de carrera* 54

Tabla 4. *¿Si tuvieras que cursar nuevamente una licenciatura elegirías la misma carrera?*55

Tabla 5. *Contabas con trabajo cuando terminaste tus estudios* 55

Tabla 6. *Buscaste trabajo activamente al terminar tus estudios* 56

Tabla 7. *Tiempo que tardaron en conseguir trabajo, una vez que terminaron sus estudios* 56

Tabla 8. *Factores que les afecto a los egresados a conseguir su primer empleo* 57

Tabla 9. *Laboras actualmente* 57

Tabla 10. *Nivel de relación Mecatrónica-Empleo actual* 58

Tabla 11. *Interés del mercado laboral en contratar mecatrónicos* 59

Tabla 12. *Salario percibido por los 36 que laboran actualmente* 60

Tabla 13. *Motivo por el que elegiste la carrera* 60

Tabla 14. *Grado de importancia de las energías renovables y el cuidado ambiental en las materias que cursaron en la carrea.*61

Tabla 15. *Grado de importancia de las energías renovables y el cuidado ambiental en los proyectos o trabajos que realizaron en la carrea.*62

Tabla 16. *Grado de importancia de las energías renovables y el cuidado ambiental en las ferias o concurso de la carrea* 62

Tabla 17. *Grado de importancia de las energías renovables y el cuidado ambiental en los temas o platicas dentro de las sesiones de clase.* 63

Tabla 18. *Grado de importancia de las energías renovables y el cuidado ambiental para acudir a exposiciones o conferencias externas a las universidades.* 63

Tabla 19. *Realización de servicio social y prácticas profesionales* 64

Tabla 20. *Nivel en el que la formación recibida en licenciatura les brindó las herramientas para desarrollarse correctamente en el campo laboral* 65

Tabla 21. *Grado en que el perfil de egreso de la carrera responde a las necesidades económicas y sociales en la actualidad del país.* 65

Tabla 22. *Principales modificaciones sugeridas al plan de estudios de la licenciatura. Parte 1, Contenidos enfocados a nuevas tecnologías* 66

Tabla 23. *Principales modificaciones sugeridas al plan de estudios de la licenciatura. Parte 2, Contenidos enfocados a la sustentabilidad* 67

### **Lista de Figuras**

Figura 1: <i>Mapa de patentes por país</i> Fuente: OMPI (2019-2020).....	15
Figura 2: <i>Tabla de los países con más patentes.</i> Fuente OMPI (2019-2020).....	16
Figura 3 Carreras mejor y peor pagadas 2018.....	20
Figura 4 <i>Carreras mejor pagadas en Yucatán 2017</i> .....	21

## Resumen

El objetivo general fue analizar las experiencias y las expectativas laborales de los ingenieros en mecatrónica, encontrar el nivel de empleabilidad de la carrera, definir si está siendo aprovechada la mecatrónica desde el punto de vista de la sustentabilidad ambiental y el nivel de involucramiento de las organizaciones con el medio ambiente.

Esta investigación cuenta con un enfoque cuantitativo, del tipo descriptivo, con diseño transversal. El instrumento ocupado para realizar esta investigación está basado en el instrumento de Millán, López, & García (2012). La población fue de 65 egresados de la carrera (entre los años 2017 y 2020).

La conclusión principal fue que, los ingenieros en mecatrónica si están siendo contratados, pero con bajos salarios (más bajo que el promedio entre carreras a nivel región sur), y más de la mitad de las contrataciones son para puestos de trabajo que tienen poco a regular relación con su carrera. Estos puestos de trabajo podrían ser plazas como maestros, sistemas computacionales, mantenimiento general o desarrollo de software.

## Abstract

The general objective was to analyze the experiences and job expectations of mechatronics engineers, find the level of employability of the career, define if mechatronics is being used from the point of view of environmental sustainability and the level of involvement of the organizations with the environment.

This research has a quantitative approach, of a descriptive type, with a cross-sectional design. The instrument used to carry out this research is based on the instrument of Millán, López, & García (Study of graduates of the program, 2012). The population is 65 graduates of the degree (between the years 2017 and 2020).

The main conclusion was that, mechatronics engineers are being hired, but with low salaries (lower than the average between careers in the southern region), and more than half of the hires are for jobs that have little to no regular relationship with your career. These jobs could be positions such as teachers, computer systems, general maintenance, or software development.

## **Capítulo I**

### **Introducción**

El desempleo es una de las principales problemáticas en el país ya que debilita la economía y alenta el crecimiento económico, esta investigación trata sobre la expectativa con la que los egresados de la carrera de ingeniería en mecatrónica salen al campo laboral a buscar trabajo, la realidad de la situación laboral en su área de especialidad; considerando la importancia que se le da al desarrollo sustentable, creación de tecnologías verdes y el cuidado ambiental.

Las nuevas carreras del futuro cercano serán orientadas al desarrollo de tecnologías que nos permitan convivir de una manera más armónica con el medio ambiente, poniendo en la mira un panorama en donde el ser humano disminuya el daño al planeta y este en proceso de repararlo.

La ingeniería en mecatrónica puede ser la precursora de las nuevas carreras, debió a la manera en que está estructurada.

En la siguiente investigación exploraremos las expectativas y realidades de la ingeniería en mecatrónica.

### **Antecedentes**

La globalización eleva todos los límites a cada día, brindando las oportunidades de crecimiento a los países que saben como aprovechar las distintas situaciones que se originan con el movimiento; como por ejemplo el desarrollo de la industria e inversión en proyectos de investigación. Por otro lado los países que se caracterizan tener una industria basada en maquiladoras y por tener pocos proyectos de investigación, suelen tener un nivel de aprovechamiento menor.

Hernández & Guevara (2019, p.1) mencionan en su artículo de el Sol de México, la crítica de Antón sobre el modelo de desarrollo de México, "Un modelo de desarrollo que es muy avaro en la generación de empleos o espacios productivos puede tener a todo el país con doctorado y los va a tener desempleados porque no hay donde aplicar esos estudios".

La principal consecuencia de no invertir en investigación es el atraso tecnológico que se genera en el país y como consecuencia existe una menor creación de empleos y las filas de egresados de las universidades se amontonan creando un pozo de graduados en búsqueda de empleo.

(Chystilin, 2011, p.6)

El desarrollo económico sostenido del sistema social es un cambio sucesivo y periódico de sus estados, en un intervalo duradero, que está orientado al mantenimiento de la estabilidad (o sea integridad) del sistema, sobre la base de la reestructuración de sus relaciones, es decir, a la evolución de la estructura del sistema. El desarrollo económico sostenido del sistema social es un cambio sucesivo de sus estados, en donde todas las trayectorias posibles de su desarrollo se acercan al campo de las posiciones sostenidas de las trayectorias mencionadas.

El enfoque del desarrollo económico debería de estar orientado a una visión que le permita al país un crecimiento significativo en comparación a los avances mundiales.

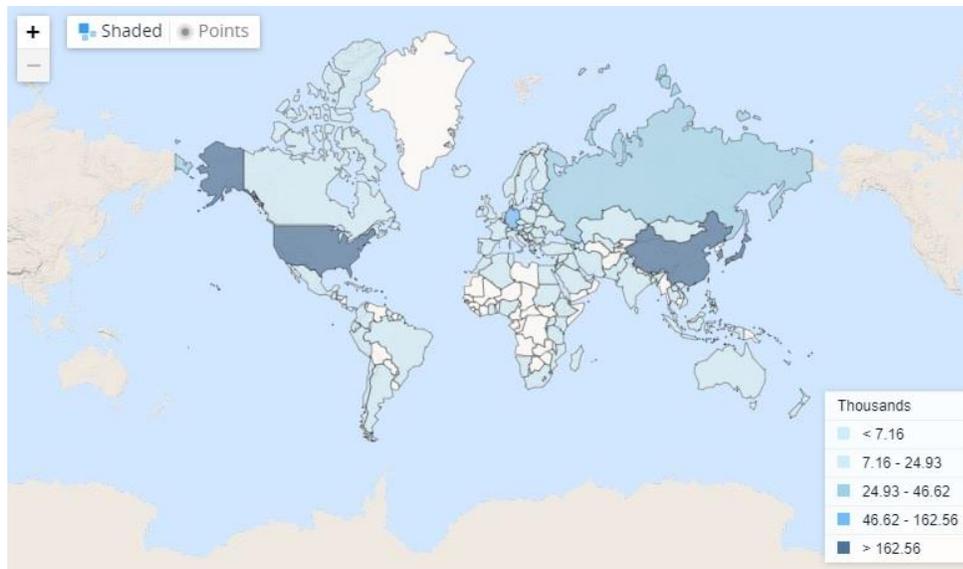
Douglas & Hansen (2003, p.1045) mencionan que la industria maquiladora en México "ha llegado a ser un elemento característico de la región de la frontera norte de México debido a los cambios acelerados que su presencia ha producido en términos de crecimiento de la población, industrias filiales o proveedoras, comercio y servicios".

Entonces se puede decir que México se ha caracterizado en los últimos años como una región de industria maquiladora y desde el punto de vista económico está bien porque significa que el país puede producir y vender sus productos. Pero estamos dejando a un lado el tema del apoyo a la investigación, generación de nuevas tecnologías, creación de trabajos (diferentes a los existentes).

Dentro de las problemáticas para aumentar los niveles de investigadores en el país están las pocas remuneraciones y apoyos que se les brindan a los investigadores de planta y a los que están por entrar al área.

Es indudable que uno de los problemas graves que enfrenta la comunidad científica mexicana es la baja formación de recursos humanos. Las cifras (Indicadores CONACYT-SEP), son sumamente bajas, en especial en la formación de doctores; entre 1984 y 1989 son, en promedio, de 189 por año. Las últimas cifras disponibles señalan que en 1990, 1991 y 1992, se graduaron de doctores solo 269, 238 y 313, respectivamente, en todo el país. (Peña, 1995 p. 6)

Sumando a lo anterior, México no se caracteriza por ser un fuerte impulsor de la innovación tecnológica, pero es un rubro muy importante ya que los países con más desarrollo de patentes tienden a mejorar su economía o a tener una mejor economía, esto es mostrado de manera clara en el sitio web del “Banco Mundial”, en donde encontramos la siguiente figura (Figura 1):



**Figura 1. Mapa de patentes por país Fuente: OMPI (2019-2020).**

Y la siguiente tabla nos especifica que China, Estados Unidos, Japón, Corea y Alemania, son los cinco países con más creación de patentes, las cuales son el resultado del desarrollo tecnológico e innovación. Al mismo tiempo estos países son potencias económicas; si bien existen otros factores que contribuyen a su alto desarrollo económico también es fundamental el desarrollo de nuevas tecnologías.

Nombre del país	Año Más Reciente	Valor Más Reciente	
China	2018	1.393.815	
Estados Unidos	2018	285.095	
Japón	2018	253.630	
Corea, República de	2018	162.561	
Alemania	2018	46.617	
Federación de Rusia	2018	24.926	
India	2018	16.289	
Francia	2018	14.303	

**Figura 2. Tabla de los países con más patentes. Fuente OMPI (2019-2020).**

Ambos aspectos, la investigación y creación de patentes, están estrechamente relacionados al empleo, ya que uno de los principales empleos de egresados de la mecatronica es el de investigador en algún centro de estudios, empresa de desarrollo o alguna institución educativa.

Por lo que procederemos en encontrar si los ingenieros en mecatronica tienen un buen nivel de empleo o si están siendo relegados por un país con poco interés en el desarrollo tecnológico.

Para entender las oportunidades de empleo que tiene una persona atendiendo a sus características personales y a un determinado contexto laboral, se debe hablar de la empleabilidad. Este concepto es un constructo psicosocial que indica la probabilidad de una persona de conseguir o mantener un empleo atractivo en un contexto socio-laboral concreto (Fugate, Kinicki y Ashforth, 2004; Thijssen, Van der Heijden y Rocco, 2008).

La empleabilidad esta estrictamente relacionada con las expectativas laborales de los estudiantes, con la cantidad de egresados de las universidades y con la cantidad real de empleos que existen en la zona para los ingenieros en mecatronica.

Con estas tres relaciones entramos a la autoeficacia definida como: “la referencia a la confianza que posee la persona en su propia capacidad para afrontar una determinada situación (Bandura, 1977).

En una investigación tenemos que Hernández, Ramos, Negrín, Ruiz, & Hernández (2011) citan a Kanfer, Wanberg y Kantrowitz (2001) definen “el proceso de búsqueda de empleo como un modelo de acción propositiva, cuyo resultado se ve influido entre otras variables por las autoevaluaciones (autoestima y autoeficacia para la búsqueda de empleo)”.

Para aumentar el numero de empleos tambien se necesita apoyo de las autoridades; actualmente en la zona se cuenta con un apoyo importante a la generacion de nuevos empleos, como se menciona en el articulo de la pagina “Sala de Prensa” del gobierno del estado:

El gobernador del estadode Yucatan Mauricio Vila Dosal expuso que a través del Fondo MicroYuc “se han puesto a disposición de los yucatecos 6 programas de apoyo en especie, financiamiento y crédito a bajas tasas de interés, en los que pueden obtener recursos para que puedan empezar o consolidar sus propios negocios”.

En cuanto al apoyo a los investigadores en ciencias basicas, tambien se percibe un buen nivel de apoyo.

Del total de 10,189 investigadores del país que pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores, en la región Sur-Sureste hay 655 que representan 7%. Dado que en esta región habita 20% del total de la población nacional (19'384,000), la densidad de investigadores es sólo la tercera parte de la densidad nacional. Sólo Yucatán cuenta con una densidad de investigadores superior a la media nacional. (Fernandez & Zuñiga, 2005, p.19)

Se puede decir que las ciencias básicas y ambientales tienen fondos para investigación y se otorgan apoyos a los investigadores en la zona sureste; pero hay poco apoyo a las investigaciones en tecnología o ciencias avanzadas.

En relación de las nuevas investigaciones orientadas a la mejora del medio ambiente, se ha concluido en muchos estudios que uno de los principales impactos que sufre el medio ambiente es el uso de combustibles para generar energías; es tarea de nosotros como habitantes del planeta, buscar nuevas y mejores formas de energía limpia. En la actualidad existen diversas maneras para generar energía limpia, como plantas eólicas, plantas de energía maremotérmica, etc.

Tener presente que el principal recurso de una empresa es el capital humano puede permitir a las organizaciones tener mejores rendimientos. Y también es importante incluir el impacto ambiental en las organizaciones y como estas afectan o benefician, ya que hay costos que pueden reflejarse en las empresas como incrementos en las tasas de luz, gas o agua.

### **Planteamiento del problema**

La inversión en nuestro país es uno de los motores de nuestra economía y algunas de las principales industrias son la automotriz, la energética y la alimenticia. Profesiones relacionadas con la ingeniería son esenciales para el desarrollo de dichas industrias.

Jara Guerrero (2017) Menciona en una entrevista con el universal “México no está educando ingenieros para el desempleo” y señalo “cada año se requieren treinta mil ingenieros para proveer a la industria manufacturera y a empresas automotrices, de los cuales México sólo está en condiciones de formar y egresar a veinte mil jóvenes por año”.

Así como Jara Guerrero muchos analistas opinan que el país no produce suficientes ingenieros por año para satisfacer la demanda. Si esto es verdad entonces podemos intuir que al ser profesiones muy solicitadas y que no se llena la cantidad de vacantes disponibles, los salarios deberían ser lo suficientemente atractivos como para incentivar a más jóvenes a tomar dichas carreras, y aumentar la competencia por contratar a los mejores ingenieros. Pero esta no es la realidad, las estadísticas del INEGI en el ENOE 2016 dejan ver que las profesiones ingenieriles relacionadas a la industria no están en el promedio de las carreras mejor pagadas del país. (Figura 3)

Uno de los motivos de los bajos salarios en la industria es la mano de obra barata causante de que varias empresas cambien sus fábricas de países como EUA, Alemania o Francia a México; este es uno de los temas principales del Tratado de Libre Comercio en el cual Canadá y EUA presionan a México para que suba el salario mínimo para reducir “la mano de obra barata” en comparación a los países de norte américa.



**Figura 3. Carreras mejor y peor pagadas 2018**

El panorama en Yucatán es un poco diferente ya que en comparación con la media nacional las profesiones relacionadas a ingeniería si están en el ranking de las carreras mejor pagadas (Figura 4), pero se equilibra con el hecho de que en Yucatán se registra una amplia brecha salarial entre el promedio nacional y el estado de Yucatán.

Hernández A. (2017) “Reportes del IMSS, con corte a agosto pasado, revelan que la brecha salarial en el país sigue ampliándose en Yucatán, ya que en el estado se perciben las remuneraciones más bajas”.

Una posible justificación a la diferencia entre la amplia demanda laboral y bajos salarios podría ser que los ingenieros egresados no están cumpliendo con las necesidades de la industria y no haya la suficiente comunicación entre la industria y las universidades (que son las instituciones que representan a los estudiantes).

<b>Carreras mejor pagadas en Yucatán 2017</b>	
<b>Carrera</b>	<b>Sueldo</b>
Medicina	19,201
Negocios y administración, programas multidisciplinarios o generales	14,794
Arquitectura y urbanismo	13,471
Contabilidad y fiscalización	12,485
Administración y gestión de empresas	11,873
Ciencias de la educación, programas multidisciplinarios o generales	11,645
Ingeniería mecánica y metalurgia	11,439
Enfermería y cuidados	11,134
Mercadotecnia y publicidad	10,892
Construcción e ingeniería civil	10,739
Tecnologías de la información y la comunicación	10,219
Derecho	10,216
Comunicación y periodismo	9,388
Ciencias de la computación	9,210
Formación docente para educación básica, nivel primaria	8,865
Ingeniería industrial, mecánica, electrónica y tecnología	8,493
Psicología	8,011
Fuente: Observatorio Laboral	

**Figura 4. Carreras mejor pagadas en Yucatán 2017.**

Es evidente que cada organización tiene la necesidad de llenar su fuerza laboral para poder completar sus procesos y por ello lanzan convocatorias para realizar procesos de selección, dichas convocatorias tienen requisitos básicos que los postulantes tienen que cumplir para poder pasar a la segunda fase del proceso de selección. Y esta es toda la interacción que llegan a tener las organizaciones con los postulantes, hay muy pocas herramientas que fomenten esta unión como lo son las ferias del empleo, en donde cada empresa interesada pone un stand y las universidades alientan a los estudiantes a asistir.

También es importante considerar el factor de la experiencia, muchos estudiantes de ingeniería no pueden trabajar debido a los exigentes y largos horarios que manejan sus

universidades. Como menciona Chan, (2019) que entrevisto a Claudia Gálvez; para un artículo sobre la formación de empleos:

“Donde voy me dicen que están buscando gente con experiencia. Seguiré llenando solicitudes porque quiero ejercer lo que estudié en estos cuatro años de carrera. Es difícil buscar trabajo para los recién egresados porque no tenemos experiencia. Te consideran que no eres capaz para ocupar el puesto, no te dan oportunidad muchas veces porque eres joven y las empresas requieren gente con mucha experiencia”.

Uno de los primeros contactos con el campo laboral son las prácticas profesionales y el servicio social, cuya asignación a los estudiantes es supervisada únicamente por las instituciones educativas a las cuales pertenecen,

Cada institución sigue planes de estudios basados en la SEP, pero también cada una cuenta con materias de formación complementaria como; comunicación, economía, calidad, etc. Pero sería importante que las universidades tomaran como referencia la tendencia en las necesidades y los requisitos de la industria de la zona, dando como resultado que los egresados de la universidad A y los egresados de la universidad B terminen sus carreras y tengan diferentes aptitudes, diferentes ideologías y diferentes expectativas.

Si las universidades que brindan la carrera de ingeniería en mecatrónica tuvieran a disposición datos sobre las necesidades de la industria, que las ayuden a brindar una mejor orientación a sus alumnos, los egresados al postularse a procesos de selección contarían con perfiles más atractivos para las empresas.

También se considera importante la ayuda a la formación que brindan el servicio social y las prácticas profesionales.

Al aumentar la contratación de egresados de ciertas universidades que hagan uso de este método se generaría una competencia entre las instituciones en la cual el objetivo sería preparar mejor a sus estudiantes para que sean contratados por las organizaciones y estas obtendrían como recompensa mayor reputación y prestigio en el área de ingeniería en mecatrónica, que al ser una carrera demanda dicha reputación sea un motivo para atraer a nuevos estudiantes a las instituciones educativas dando como resultado un aumento en el índice de la matrícula educativa y un aumento en los egresados de las instituciones.

Así mismo las organizaciones se ven beneficiadas obteniendo ingenieros mejor preparados, con ideologías y expectativas adecuadas a las necesidades de las empresas, reduciendo tiempo y recursos en los procesos de selección y procesos de capacitación.

Los ingenieros se ven beneficiados obteniendo empleo, las instituciones aumentando su matrícula escolar y las empresas reduciendo costos.

Con lo anterior dejamos claro que esta investigación busca apoyar a mejorar la empleabilidad de los egresados de mecatrónica.

### **Preguntas de investigación**

Las siguientes preguntas de investigación se plantean pensando únicamente en la carrera de ingeniería en mecatrónica.

¿Qué nivel de experiencia laboral tienen los egresados de la carrera?

¿Cuáles son las expectativas laborales de los egresados?

¿La mecatrónica en Yucatán está siendo aprovechada?

¿Existe un balance entre la oferta laboral y la oferta educativa?

¿Las instituciones educativas en Yucatán impulsan nuevas tecnologías para el cuidado del medio ambiente?

¿Existe una preocupación en las universidades por incentivar la sustentabilidad ambiental?

### **Objetivo General**

Analizar las experiencias y las expectativas laborales de los ingenieros en mecatrónica, encontrar el nivel de empleabilidad de la carrera, definir si está siendo aprovechada la mecatrónica desde el punto de vista de la sustentabilidad ambiental y el nivel de involucramiento de las organizaciones con el medio ambiente.

### **Objetivos Específicos**

Identificar las expectativas de los egresados de ingeniería mecatrónica.

Encontrar el grado de interés de los ingenieros en mecatrónica en temas de sustentabilidad.

Identificar el nivel de empleabilidad de la carrera en la zona.

Comparar el nivel de percepción y preocupación por el medio ambiente, en las universidades.

### **Justificación**

En la actualidad la tasa de desempleo en Yucatán ha ido en aumento según un artículo de la SEFOE cuyos datos se recopilaron de un estudio del INEGI en la encuesta nacional de ocupación y empleo (ENOE I TRIM 2017).

En comparación con el resto del país, Yucatán tiene menores tasas de desocupación y mayores de ocupación. El principal propósito de esta investigación es detectar si se está generando una expectativa que está en conflicto con la realidad de la industria en Yucatán y los empleos que se pueden generar y mantener.

Es importante aclarar que este estudio se enfocara en la carrera de Ingeniería en Mecatrónica ya que es una carrera que integra tres grandes áreas de la ingeniería que son la base de la industria (la electrónica, la mecánica y el control de procesos).

Para tener un buen análisis de la empleabilidad de la carrera se encuestara a los egresados de la carrera; priorizando a los recién egresados sobre los ingenieros con más años de graduados, con esto queremos decir egresados de las generaciones 2017, 2018, 2019 y 2020. Ya que de este modo tendremos mas exactitud al analizar un periodo de tiempo dentro del campo posible de años en los que la carrera ha estado vigente.

Es importante hacer mencionar que hay egresados de diferentes universidades que imparten la carrera de ingeniería en mecatrónica, las cuales son las siguientes: Anáhuac Mayab, TecMilenio, Universidad del Valle de México, Modelo, Universidad Tecnológica Metropolitana y la Universidad Autónoma de Yucatán.

Esto es para establecer un grupo para su investigación, el cual este conformado de los egresados (de las generaciones 2017, 2018, 2019 y 2020) en cada universidad y así conocer las expectativas que tuvieron sobre campo laboral, al momento de ingresar a la carrera) y las realidades que tiene actualmente, una vez que terminaron sus estudios.

Conocer las expectativas y las experiencias que han tenido en el campo laboral podrían ayudar a las instituciones educativas a detectar que se podría mejorar para que los estudiantes terminen sus estudios y estén mejor preparados para buscar empleos y tengan una actitud adecuada para afrontar las dificultades contemporáneas.

Por otro lado, tenemos la parte empleadora que son las empresas y las organizaciones que constantemente están buscando nuevos trabajadores e integrándolos a sus sistemas de reclutamiento y selección.

Es evidente que hay constantemente un amplio índice de rotación laboral y siempre están en la búsqueda de nuevos elementos para completar la fuerza laboral de cada compañía. “En Yucatán, los empleados rotan porque buscan mejores sueldos, no encuentran oportunidades de desarrollo y crecimiento en sus empresas o no hay un buen ambiente de trabajo”, advirtió Sauri (2017) que es el presidente de la Asociación de Ejecutivos en Desarrollo Humano (Aedhu).

Quizá uno de los motivos del desempleo en este ámbito sea la diferencia de expectativas y necesidades entre el egresado y la empresa.

Facilitar el entendimiento de ambas partes es el principal motivo de este estudio, para ayudar a reducir el índice de desempleo y evitar las rotaciones laborales y los costos de capacitación que conlleva contratar personal nuevo para sustituir personal que se dio de baja en periodos cortos de tiempo.

Un estudio de empleabilidad nos permite conocer el estado de aprovechamiento laboral de una carrera en una zona de estudio. Para impulsar el desarrollo económico de la región, es importante establecer las carreras que permiten tener mejores y más oportunidades de empleo a los estudiantes, los cuales posteriormente egresaran y se unirán a las filas del campo laboral y de esta manera podría reducir el nivel de desempleo.

### **Delimitaciones**

En esta investigación se planea entrevistar a los coordinadores de la carrera de ingeniería en mecatrónica de las instituciones que ofrecen dicha carrera (UVM, T. Milenio, Mayab, UTM, UADY y Modelo ) y a los egresados de esta misma; durante el periodo de enero 2020 a julio 2020.

### **Limitaciones**

El principal obstáculo será poder llegar a los egresados, ya que al haberse graduado en años posteriores será complicado contactarlos.

Alguna institución educativa quizá no quiera compartir sus datos.

Problema al encontrar egresados dispuestos a entrevistarse.

## **CAPITULO II**

### **Marco Teórico**

#### **Educación Superior**

##### **Panorama de la Mecatrónica en México**

La Mecatrónica surge de la combinación equilibrada de distintas ramas de la Ingeniería, como: la mecánica, la electrónica, los sistemas de control. Su principal propósito es el análisis y diseño de productos y de procesos de manufactura automatizados; tanto para desarrollo de nuevas tecnologías como para mantenimiento de tecnologías presentes.

En México la Mecatrónica inicia a principios de los 90, cuando varias Instituciones de educación superior ofrecen algunas asignaturas de mecatrónica. Es difícil saber con precisión el origen de la incorporación de procesos o productos mecatrónicos en la industria, sin embargo, el principal exponente del desarrollo de la mecatrónica a nivel industrial es el sector automotriz.

La Secretaría de Economía y la Fundación Mexicana para la Innovación y Transferencia de Tecnología en la Pequeña y Mediana Empresa, FUNTEC, A.C., hizo la solicitud de que se realizara un estudio desde un panorama académico e industrial llamado “Diagnostico y prospectiva de la mecatrónica en México”.

Dentro de los resultados que arrojó dicho estudio, resaltamos dos que consideramos los que mejor describen el panorama industrial en el país.

Resultado 1: Funtec (2013) “el desarrollo de la oferta académica supera a la demanda industrial, lo cual puede ser una fortaleza siempre y cuando logre motivar el desarrollo de la industria.”

Resultado 2: Funtec (2013) “un bajo porcentaje de los egresados en ingeniería mecatrónica trabaja en su área, el resto son ocupados para trabajar en ramas afines de la ingeniería.”

Dado que el ingeniero en mecatrónica es educado para ser líder de proyectos industriales, su mayor cualidad es saber, conocer y aplicar la las diferentes tecnologías para crear desarrollar nuevas tecnologías y liderar equipos multidisciplinarios, aprovechando la principal ventaja que tiene, con respecto a los ingenieros especializados en una sola área del conocimiento de la mecatrónica, un con junto de conocimientos sistemático que le permiten visualizar los proyectos desde el punto de vista de cada disciplina involucrada, y así poder integrarlas equilibrada y optima mente.

Un ingeniero en mecatrónica puede trabajar en diversas áreas dentro de las industrias, donde se haga uso de manufactura, de sistemas de control y diseño industrial.

El mercado de trabajo incluye centros de diseño, empresas que utilizan sistemas mecánicos controlados por sistemas de control avanzado, dejando un campo de trabajo potencial muy amplio.

Actualmente hay una amplia necesidad de la mecatrónica en el país, como lo menciona Ramirez (2016):

“México tiene una creciente demanda de ingenieros especializados en mecatrónica y robótica, que no existía hace 10 años y que se atribuye al crecimiento de la Inversión Extranjera Directa (IED) en el sector industrial y a la apertura del sector energético. Sin embargo, la oferta es escasa.”

### **Asociación Mexicana de Mecatrónica**

FUNTEC (2018)“Una de las organizaciones que ha permitido la difusión de este concepto creada en agosto de 2001 con el objetivo de Impulsar el desarrollo y estudio de la Mecatrónica, a través de los medios de comunicación, trabajos de investigación, foros nacionales y participación en las Universidades públicas y privadas, así como en todo tipo de empresas, entre otros varios objetivos, ha hecho posible la realización de foros nacionales de mecatrónica, cuyos resultados se muestran a continuación.”

### **Nuevas Carreras del siglo XXI**

Ponga (2019) “Hoy en día, factores como los avances tecnológicos, las preferencias en los trabajos, etc., están modificando el modelo de desarrollo profesional que se conoce hasta ahora, el cual definitivamente no podrá continuar de la misma manera para las próximas generaciones.”

Giudice & Haquehua (2018):

“Las profesiones universitarias que conocemos hoy en día (2014) estarán desapareciendo hacia el año 2035. Es muy probable que en Asia emergente se localicen las universidades del futuro. China, Corea del Sur y Japón han educado más de 5 millones de científicos e ingenieros en Estados Unidos en los pasados 25 años (1990-2014). Los sistemas universitarios de Asia emergente ocuparían el primer lugar hacia el año 2030, Estados Unidos el segundo y el sistema universitario europeo quedará en tercer lugar.”

Así mismo también indica algunas carreras que se podrían desarrollar con el fin de tratar problemáticas mundiales, que de igual manera permitirán abrir oportunidades de empleo: Estas carreras se consideran con base en la investigación que hemos realizado destaca las siguientes profesiones universitarias del futuro

- Ingeniería del Desierto, problemáticas de la expansión o desaparición de desiertos y sus consecuencias en el medio ambiente.
- Ingeniería del agua, generación y captación del recurso así como Hidroeconomía.
- Licenciatura en creación de empresas, economistas especializados en la creación exitosa de nuevas empresas.
- Ingeniería educativa, enfocada a educación digital y educación en línea.
- Ingeniería de transanimales, Creación de nuevos animales benéficos a la humanidad y el medio ambiente.
- Ingeniería en nanomaquinas, desarrollo y mantenimiento de máquinas a escala nanométrica.
- Médico de clonación de tejidos, médicos especialistas en las técnicas de clonación de tejidos humanos.

Las carreras mencionadas en los primeros años no contarán con profesores especializados, sino que será un consejo de profesores multidisciplinarios.

Algunas de estas nuevas profesiones son híbridas (la unión de dos o más carreras ya existentes).

Los factores que impulsan el desarrollo de nuevas carreras, van desde exigencia de empleos por nuevos enfoques para el aprendizaje, el diseño del trabajo, la gestión del desempeño y el desarrollo profesional; hasta necesidades y problemáticas mundiales como

cambios climáticos, de ecosistemas enteros y de la forma en que los humanos interactúan con la naturaleza.

Estas carreras pueden ser impulsadas o creadas a partir de la unión entre las ingenierías de mecatrónica, química, alimentos, ambiental y algunas otras cuyo principal propósito es la creación e innovación tecnológica.

## **Instituciones Educativas**

### **La mecatrónica en el estado de Yucatán**

Las instituciones educativas que ofertan esta carrera son el primer nivel de difusión y crecimiento de esta. Actualmente en el 2019, en el estado existen seis universidades que brindan la carrera de ingeniería en mecatrónica, las cuales son:

- UVM campus Mérida: Universidad del Valle de México
- UADY (FIUADY): Universidad Autónoma de Yucatán
- Modelo: Universidad Modelo
- Mayab: Universidad Anáhuac Mayab
- UTM: Universidad Tecnológica Metropolitana
- Tec. Milenio: Universidad Tec. Milenio

A continuación, se explicará la retícula de cada universidad, con el fin de tener una idea clara del enfoque académico de cada institución (dicha información se extrajo de las páginas web de cada institución). Así mismo mencionare los objetivos de la carrera, el perfil de egreso y una breve descripción de cada universidad.

### **UVM**

La retícula de la universidad se compone de:

-12 materias de desarrollo de habilidades

-34 materias relacionadas a la carrera

-3 materias optativas

-1 materia dedicada a las prácticas profesionales

Se puede observar que se enfocan en el desarrollo académico y desarrollo de habilidades profesionales. Ninguna materia involucra desarrollo sustentable.

#### Perfil de egreso

El egresado de la Ingeniería en Mecatrónica será competente para:

- Analizar y resolver problemas de ingeniería, proponiendo soluciones con tecnologías actuales y de vanguardia.
- Manejar sistemas, equipos y herramientas de innovación en el área de su competencia.
- Diseñar productos, procesos y sistemas de acuerdo con las necesidades tecnológicas, así como adaptar los productos existentes a estas.
- Evaluar, seleccionar y aplicar eficientemente la tecnología de productos, procesos y sistemas que así lo requieren.
- Automatizar procesos de manufactura a través de dispositivos, equipos y productos inteligentes para el desarrollo de la tecnología de clase mundial.
- Administrar y asegurar la calidad, eficiencia y rentabilidad de los sistemas y procesos productivos.
- Valorar la importancia de la ética profesional y el cuidado del medio ambiente asociados al uso de la tecnología.
- Comprender los principios científicos y metodologías básicas para la ingeniería general y para la Mecatrónica en particular.

- Conocer las características del equipo, materiales y procesos de manufactura utilizados por la Ingeniería Mecatrónica.
- Proponer soluciones y realizar investigación sobre problemática de futuro o tendencias en el ámbito de la Mecatrónica.
- Aplicar modernas prácticas de administración y negocios para alcanzar los objetivos de la ingeniería incluyendo el control de calidad, la propiedad intelectual y lo relacionado con contratos.
- Demostrar preocupación por códigos de práctica relevantes, estándares de la industria y requerimientos legales que rigen la práctica de la Ingeniería Mecatrónica, incluyendo al personal, el cuidado de la salud y lo relacionado a riesgos.
- En resumen, los egresados pueden tener las habilidades necesarias para desenvolverse en la industria, es importante recalcar que no hay ninguna guía o enseñanza por parte de la institución enfocada al cuidado del medio ambiente o de la sustentabilidad.

#### Características

El campus Mérida se ubica en la salida de la carretera Mérida-Progreso y se fundó en el año 2009 y cuenta con carreras de las áreas: económico administrativas, negocios y comercio, derecho, ingenierías, hotelería, fisioterapia y nutrición.

#### **UADY**

Se observa que la retícula de la universidad está conformada por:

-8 materias de desarrollo de habilidades

-41 materias relacionadas a la carrera

-2 materias de vinculación (servicio social y prácticas profesionales)

Para la UADY es importante el desarrollo académico respaldándolo con una base de habilidades profesionales. Es importante señalar que ninguna materia esta enfoca al desarrollo ambiental o sustentabilidad.

#### Objetivo

El objetivo principal del programa es ofrecer a la sociedad profesionistas con una formación integral que contribuyan al desarrollo social, científico y tecnológico, proporcionando soluciones innovadoras y sustentables a las necesidades regionales, nacionales e internacionales.

Para alcanzar la visión 2020, la licenciatura en Ingeniería en Mecatrónica establece siete objetivos específicos, con la finalidad de profundizar en cada uno de ellos.

#### Objetivos estratégicos

1. Plan de estudios
2. Cuerpo Académico
3. Trabajo Colegiado
4. Extensión Universitaria
5. Infraestructura Física
6. Reconocimiento Social
7. Atención a estudiantes

#### Perfil de Egreso

El egresado de Ingeniería en Mecatrónica será un profesional con un dominio equilibrado de las disciplinas que le competen, con un pensamiento integrador, capaz de trabajar en equipos multidisciplinarios y competentes para contribuir a la solución de

problemas científicos y tecnológicos mediante la aplicación del conocimiento de los sistemas mecatrónicos, coadyuvando de este modo al desarrollo regional y nacional.

En esta disciplina es cada vez más frecuente el diseño, fabricación y mantenimiento de una gran variedad de productos y procesos tecnológicos. Un ingeniero en mecatrónica debe estar preparado para diseñar y desarrollar máquinas, equipos, procesos o productos de requieran alta tecnología; seleccionar y poner en funcionamiento equipos y soluciones tecnológicas a gran escala, de bajo costo y con un sentido ecológico, así como desarrollar y utilizar programas de computadora para aplicaciones en automatización de equipos, máquinas y procesos industriales.

Los productos y procesos diseñados con ingeniería mecatrónica como base, poseen mecanismos de alta precisión; son controlados por dispositivos electrónicos capaces de ser reprogramados, para que funcionen en diferentes condiciones; hace uso óptimo de los materiales y energía que consumen; los diseños son más estéticos y ergonómicos y tienen sensores y actuadores que les permiten captar información, procesarla y reaccionar con su entorno.

El campus de ciencias exactas se inauguró en el año 1999, y está conformada por tres facultades: Química, Matemáticas e Ingenierías. En este campus se ofrecen carreras como: industrial y logística, química industrial, licenciaturas en matemáticas, ingenierías (software, mecatrónica, civil y física).

## **MODELO**

La retícula de la universidad C está formada por:

- 43 materias relacionadas a la carrera
- 5 materias de desarrollo de habilidades

Es notable que no hay ninguna materia de vinculación, pero cuentan con 2 materias de desarrollo sustentable.

### Objetivos

Formar ingenieros capaces de aplicar conocimiento, técnicas y herramientas de las matemáticas, las ciencias, la computación y la ingeniería con la finalidad de diseñar, desarrollar, aplicar y optimizar tecnologías enfocadas a la resolución de los problemas interdisciplinarios de la ingeniería y la medicina, así como del uso y aprovechamiento de la tecnología propia de los sistemas de atención a la salud.

### Perfil de Egreso

#### Conocimientos:

- Diseñar, desarrollar y optimizar equipos, procesos o productos utilizando tecnologías de punta.
- Diseñar e implementar procesos integrales que requieran conocimientos multidisciplinarios.
- Automatizar procesos industriales.
- Generar empresas de base tecnológica.
- Participar en empresas de alto componente científico.
- Controlar, simular y diseñar interfaces automatizadas de procesos.
- Adaptar e innovar tecnologías de punta.
- Concebir, desarrollar, optimizar y automatizar equipos, procesos o productos de alta tecnología.
- Desarrollar procesos de diseño, adaptación, implementación y evaluación de alternativas de solución a problemas en diversos campos de la automatización de equipos y procesos industriales.

- Seleccionar la instrumentación requerida para la automatización de máquinas y procesos industriales, como paso previo a la adopción de una estrategia de control.

#### Habilidades:

El egresado estará capacitado para innovar tecnologías existentes y comprender tecnologías emergentes y con ello estar en capacidad de resolver los problemas de ingeniería que se le presenten.

Será capaz de trabajar en áreas que estén soportadas por diferentes disciplinas, proponiendo sistemas cuyo diseño haga uso óptimo de tecnologías desde el punto de vista de operatividad y de recursos económicos.

El egresado será portador de conocimientos de mecánica, control de sistemas, industrial, computación, electrónica mecánica y electricidad.

Se desempeñará como un ingeniero compenetrado en las tecnologías actuales, y estará en posibilidad de identificar la información técnica relacionada con la mecatrónica y aplicarla en posibles innovaciones dentro de los problemas que se le presenten durante su desempeño profesional.

#### Actitudes:

Impulsar el desarrollo de procesos de asimilación y adaptación de nuevas tecnologías que contribuyan al proceso de modernización de la industria regional y nacional.

Enfrentar las situaciones que se le presenten de una manera crítica, creativa, propositiva y emprendedora.

La universidad Modelo se fundó en el año 1997, se encuentra en calle 7 saliendo del periférico de la ciudad de Mérida. Ofrecen las carreras orientadas a : negocios, diseño, salud, derecho, humanidades, arquitectura e ingenierías.

## **MAYAB**

La universidad tiene una retícula formada por:

-16 materias de desarrollo de habilidades

-42 materias relacionadas a la carrera

Cuentan con 2 materias relacionadas al desarrollo sustentable, pero ninguna que involucre vinculación.

Perfil de egreso

- Habilidades que adquieres
- Detectar necesidades.
- Proponer la solución tecnológica adecuada a los problemas de automatización.
- Desarrollar un pensamiento creativo pero a su vez estructurado y práctico.
- Mantenerse a la vanguardia en la tecnología de punta.

Siendo una de las universidades más antiguas del estado, se fundó en el año 1984. Esta

ubicada en la entrada de la carretera Mérida-Chablekal. Cuenta con carreras de:

arquitectura, comunicación, diseño, derecho, negocios, gastronomía, salud e ingenierías.

## **UTM**

Las materias que conforman la retícula de la universidad F se agrupan en los siguientes campos:

-7 materias de desarrollo de habilidades

-31 materias correspondientes a la carrera

-1 materia de vinculación

Aparentemente no tienen ninguna materia que involucre el desarrollo sustentable, hasta no ver las optativas la decisión es temporal.

## Perfil de Egreso

Al graduarte de la carrera de Ingeniería Mecatrónica, eres capaz de:

- Desarrollar y evaluar proyectos que integren tecnologías en el sector productivo.
- Diseñar e implementar soluciones de automatización para el incremento de la productividad y la calidad de la producción.
- Diseñar e implementar componentes mecatrónicos buscando la optimización y la economía de la producción y los servicios.
- Definir estrategias de automatización y actualización de tecnologías en empresas de manufactura.
- Integrar e implementar tecnologías de vanguardia en las áreas de Ingeniería Mecánica, Electrónica y Automatización.
- Integrar tecnologías digitales, de automatización y diseño mecánico, necesarias para construir e implementar sistemas mecatrónicos que permitan crear o innovar productos y procesos industriales y de manufactura.

Inaugurada en 1999 está ubicada en la avenida circuito colonias en cruzamiento con la avenida 1 de mayo, en la colonia Santa Rosa. Este plante ofrece carreras de: administración, turismo, gastronomía, tecnologías de la información, negocios, diseño e ingenierías.

## **TecMilenio**

Las materias que conforman la retícula de la universidad F se agrupan en los siguientes campos:

-15 materias de desarrollo de habilidades

-33 materias correspondientes a la carrera

-0 materia de vinculación

Aparentemente no tienen ninguna materia que involucre el desarrollo sustentable, hasta no ver las optativas la decisión es temporal. Lo importante de esta institución es que a partir del 7mo semestre los estudiantes deben realizar estancias en empresas en la zona, para generar experiencia profesional y para buscar un empleo una vez que terminen su carrera.

El perfil de egreso

Al graduarte de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica, serás capaz de:

- Desarrollar y evaluar proyectos que integren tecnologías en el sector productivo.
- Diseñar e implementar soluciones de automatización para el incremento de la productividad y la calidad de la producción.
- Diseñar e implementar componentes mecatrónicos buscando la optimización y la economía de la producción y los servicios.
- Definir estrategias de automatización y actualización de tecnologías en empresas de manufactura. Integrar e implementar tecnologías de vanguardia en las áreas de ingeniería mecánica, electrónica y automatización.
- 

Como profesional en Ingeniería en Mecatrónica, podrás aplicar tus conocimientos y desarrollarte en:

- Áreas de automatización, producción, manufactura, diseño mecatrónico y control de procesos en la industria. Las industrias automotriz, aeroespacial, biomédica, mecánica,

electrónica y robótica. Emprendimiento e innovación en el sector productivo y para la creación de tu propia empresa.

### **La vinculación**

La vinculación académica consiste en establecer la relación entre instituciones educativas y empresas, cada organismo designa la importancia de la vinculación en sus programas académicos.

La relación docencia-investigación en el sentido histórico es una concepción que comenzó en el siglo XIX en Alemania. De ahí se extendió al resto del mundo, estableciendo criterios para reforzar el vínculo que se busca formar:

- Debe involucrarse un maestro o tutor en el proceso
- Las actividades que lleven a cabo los estudiantes deben tener como objetivo principal que lo aprendido se complemente con experiencia. De esta manera trabajan a la par, dando un beneficio a la empresa y aportando un crecimiento en la experiencia del alumno.

Martínez, Leyva, & Barraza (2004) Desde el año de 1995 La ANUIES a través de su Programa Nacional de Extensión de la Cultura y Servicios, plantea que las instituciones de educación superior que han emprendido en el transcurso de esta década un conjunto de programas para elevar la pertinencia de los servicios que brindan, han puesto particular atención a aquellos orientados a estrechar los vínculos con los sectores social y productivo.

De aquí se deriva que el área de vinculación tiene como objetivo mantener relaciones de cooperación con el social y las empresas.

Generalmente las empresas colaboran ofreciendo lugares para que los estudiantes realicen sus prácticas profesionales, teniendo como finalidad diferentes motivos entre los cuales podemos mencionar:

- reducir los costos de desarrollos tecnológicos
- reducir el riesgo de desarrollo
- alcanzar economías de escala en la producción
- reducir el tiempo de desarrollo de nuevos productos

Con respecto al servicio social Bernal (2017) menciona:

“Es uno de los principales vínculos que tiene la Universidad con la sociedad, dando apertura a que los estudiantes universitarios participen en la solución de problemas que están afectando dicho contexto, aplicando los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación académica a través de la generación de alternativas que coadyuven a solucionarlos, respondiendo así, al compromiso que la universidad tiene con la sociedad.”

### Procesos de Admisión

Actualmente en México a nivel universitario hay pocos requisitos para poder matricularse a una universidad. El primer paso es contar con tus papeles que certifiquen la terminación de tus estudios preparatorios. En segundo lugar, está el proceso de inscripción donde te asignan una fecha para realizar el examen de admisión. Por último los alumnos con las mejores calificaciones son los que obtienen un lugar para entrar al primer semestre (cada universidad tiene su propio cupo matricular).

### **Empresas de la Industria en Yucatán**

Constantemente en el estado de Yucatán, el gobierno forma alianzas con diversas empresas para aumentar la inversión. Un artículo en INMOVILIA (2018) señala algunas de las principales empresas que invierten en nuevos proyectos que impulsaran el crecimiento económico en el estado, las cuales son:

- Grupo Modelo invirtió 8,500 mdp para la construcción de la planta Cervecería Yucateca que aumenta su producción en un 10% por ciento al producir 1,900 millones de botellas de cerveza de 355 mililitros al año: es decir, 5.4 millones de cervezas diarias y más de 220,000 botellas por hora.
- La empresa de alimentos cárnicos, Grupo Gamas, invirtió 39.8 millones de pesos para construir una planta procesadora y un Centro de Distribución para competir en la zona y aumentar su productividad.
- Grupo Bimbo construyó dos centros de distribución en el norte y sur de Mérida con una inversión de 60 millones de pesos. Las nuevas instalaciones, construidas en inmuebles de más de 15 mil metros cuadrados cada una.
- De igual manera Kekén proyecta invertir casi 8 mil millones de pesos para dos plantas procesadoras y de importación a China y Asia.
- Grupo Millet, empresa de capital yucateco invertirá 1, 500 millones de pesos para una nueva fábrica de vidrios de exportación.

- 

Un factor importante que refleja la situación económica del estado es el PIB estatal y su relación al PIB nacional.

Acerca de el PIB estatal Duarte & Herrera (2019) comentan en su reporte:

“El PIB Estatal durante el tercer Trimestre de 2018 fue de 4.32%, teniendo un incremento en comparación al segundo trimestre del mismo año. Este crecimiento se debió al buen comportamiento de las actividades primarias y secundarias, las cuales crecieron 6.33 y 5.97 por ciento respectivamente.”

En comparación el PIB nacional tiene otro comportamiento, el comunicado de prensa del INEGI (2019) señala: “EL PIB total es del 1.3%, en consecuencia, de un decrecimiento de las actividades secundarias en un 0.7%”

El PIB del cuarto trimestre en Yucatán fue de un 3.6%, mientras que el nacional fue de 1.6%, según el (ITAE).

Para fomentar el desarrollo económico, las empresas tienen que generar utilidades que les permitan mantener y reinvertir en sus trabajadores; y en la reinversión entra los aspectos de recursos y capital humanos. El departamento de RH trabaja buscando cumplir los requerimientos de la organización y los objetivos que deben cumplir los candidatos.

### **Requerimientos de las empresas**

Un estudio realizado en la universidad de Sonora por Millán, López, & García, (2013) enumera una lista de habilidades que las empresas buscan en los recién egresados:

- Conocimientos generales de la disciplina
- Conocimientos especializados
- Conocimientos en lenguas extranjeras
- Habilidades para el manejo de paquetes computacionales
- Habilidad para la aplicación de conocimiento
- Razonamiento lógico y analítico
- Habilidades para la búsqueda, manejo e interpretación de la información

- Habilidad para trabajar en equipo
- Habilidad de dirección/dirección
- Habilidad para la comunicación oral, escrita y grafica

En la pagina web Finanzas Personales (2017) se realizo una búsqueda y recopilación de datos en diversas páginas web especializadas, y detectaron ciertas características generales que la industria busca en los ingenieros, estas características son:

- Manejo del estrés: Una de las principales características es el “trabajo bajo presión”; debido a las condiciones de trabajo en el que se desenvolverá como clientes exigentes, problemas técnicos o plazos de entrega cortos
- El ingenio: Ya que es la habilidad para inventar o proveer soluciones en cualquier tipo de situación que se pueda presentar. Esto implica tener creatividad y un análisis sobre las herramientas con las que se cuenta para proveer desarrollos que tengan una buena relación costo/beneficio para las empresas.
- Habilidades sociales: Estas involucran todas aquellas sobre la actitud y desempeño en el establecimiento de relaciones sociales: Trabajo en equipo, liderazgo y saber comunicar.
- Actualización permanente: Es indispensable que los ingenieros se mantengan actualizados como consecuencia de los continuos desarrollos tecnológicos.
- Paciencia y perseverancia: Las empresas buscan ingenieros que se comprometan con los proyectos y tareas que se les asignan, para que persistan hasta alcanzar los objetivos.
-

## **Egresados**

### Retos que enfrentas los egresados

El Centro Universitario de Los Lagos (PSE-CULagos) implementó un estudio piloto mediante una encuesta en línea para dar seguimiento a sus egresados, recabó información directamente de los estudiantes (un total de 58 egresados).

Costilla, Jimenez, Lara, & Lopez (2016):

Con los resultados obtenidos como datos generales es que el 90% de los egresados son hombres y el 10% mujeres, y cuyas edades están entre los 23 y los 36 años. El 75% de ellos son solteros y el 22% están casados, un 3% se encuentra con otro estado civil. Los datos académicos o que estén vinculados a la institución educativa son los que a continuación se mencionan.

El 85% afirma que Ingeniería Mecatrónica era su primera opción de carrera al momento de la inscripción, el resto dijo que no lo era. En este sentido se cuestionó sobre la razón más importante al momento de elegir dicho programa educativo, el 78% dijo que la carrera en sí misma, seguidos por prestigio, cercanía, costo y fechas de trámites para el ingreso.

El 91.5% de los egresados señala haber sido estudiantes de tiempo completo, mientras que el 8.5% dijo haber estado trabajando y estudiando. Al concluir la licenciatura solo 23.7% buscaron continuar estudiando, la mayoría de ellos, el 79%, optó por el posgrado al inscribirse en una maestría el resto tomó algún curso o especialidad. Con respecto a los datos de inserción laboral se detallan en el siguiente párrafo.

El 78% (45) indicó que buscaron empleo al concluir sus estudios, y el 22% no. De quienes realizaron solicitudes de empleo solo el 80% (36) fue seleccionado, el 20% no fue

reclutado en dicha búsqueda, ellos consideran que la razón principal fue el no contar con “experiencia laboral” previa seguida por la falta de dominio en una “segunda lengua”.

Respecto a quienes no buscaron empleo al concluir la licenciatura, las razones fueron principalmente porque decidieron seguir estudiando, o porque ya tenían trabajo y en menor medida por motivos personales. El principal medio a través del cual encontraron empleo fue la recomendación directa con un 46% seguido por un 41% de anuncios y finalmente la bolsa de trabajo 13%.

La opinión de los egresados sobre los factores que influyeron en la obtención de su empleo la mayoría menciona que fue aprobar los exámenes, la edad, la aceptación de la carrera en el mercado laboral y contar con un título profesional. En menor escala se señaló el prestigio de la institución, la experiencia laboral y el género.

Este estudio brinda una idea bastante precisa de lo que un recién egresado piensa sobre su carrera y su medio.

## **CAPITULO III**

### **Metodología**

#### **Tipo de estudio**

Esta investigación cuenta con un enfoque cuantitativo, así como define Cáceres (1996) “la Investigación Cuantitativa, se centra fundamentalmente en los aspectos observables y susceptibles de cuantificación de los fenómenos educativos, utiliza la metodología empírico-analítica y se sirve de pruebas estadísticas para el análisis de datos.”; Hernandez, Fernandez, & Baptista (2014) también lo definen como “Estudio que se guía por áreas o temas significativos de investigación. Sin embargo, en lugar de que la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis preceda a la recolección y el análisis de los datos”-, del tipo descriptivo según Tamayo y Tamayo (2016) “comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y la composición de los fenómenos; el enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre una persona, grupo o cosa; se trabaja sobre realidades caracterizándose fundamentalmente por una interpretación correcta”; con diseño no experimental como cita Franco (2014) a Kerlinger (1979, p. 116). "La investigación no experimental o *expost-facto* es cualquier investigación en la que resulta imposible manipular variables o asignar aleatoriamente a los sujetos o a las condiciones"; y transversal como mencionan en el artículo de [explorable.com](http://explorable.com) donde citan a, Shuttleworth (2010). “toma una instantánea de una población en un momento determinado, lo que permite extraer conclusiones acerca de los fenómenos a través de una amplia población”

## Hipótesis

La siguiente hipótesis se plantea basándose en los objetivos específicos plateados en las preguntas de investigación:

1. ¿Qué nivel de experiencia laboral tienen los egresados de la carrera?
  - La experiencia laboral previa al egreso es baja, y pocas instituciones tienen en sus programas el servicio social y las prácticas profesionales
2. ¿Cuáles son las expectativas laborales de los egresados?
  - Son muy altas por que hay muchas empresas industriales en la región
3. ¿La mecatrónica en Yucatán está siendo aprovechada?
  - Hay plazas en abundancia por la industria de Yucatán y los proyectos sustentables.
4. ¿Existe un balance entre la oferta laboral y la oferta educativa?
  - Seis universidades del estado ofrecen la carrera, pero hay pocos egresados por la dificultad de esta, por lo que se supone hay mas plazas laborales que egresados.
5. ¿Las instituciones educativas en Yucatán impulsan nuevas tecnologías para el cuidado del medio ambiente?
  - Posiblemente estén en un punto intermedio por la transición de tecnologías del siglo pasado a las tecnologías más amigables con el medio ambiente.
6. ¿Existe una preocupación en las universidades por incentivar la sustentabilidad ambiental?
  - Hay un gran impulso por las nuevas tecnologías por resultado directo de la tendencia global de encaminarse a la sustentabilidad

### **Instrumento**

El instrumento ocupado para realizar esta investigación está basado en el instrumento de Millán, López, & García (Estudio de egresados del programa, 2012). En el que buscan encontrar recomendaciones para mejorar el proceso de formación profesional, conocer la trayectoria profesional de sus egresados y conocer la opinión académica de estos sobre el desempeño de la institución.

En la mayoría de las preguntas utilizan escala de 5 opciones Likert (sustituyendo los números con frases o palabras).

### **Población y Muestra**

Aproximadamente al año se gradúan 15 ingenieros en todo el estado. Por lo que, de una población de aproximadamente 65 egresados, 47 fueron los que contestaron. No hay un calculo exacto de cuantos egresados de la carrera hay anualmente en el estado, ya que es una carrera “nueva” y con una dificultad alta, por lo que el índice de deserción es alto.

Como lo menciona en su artículo Guzmán (2013) “Un problema que se tiene como en muchas otras universidades del país es el índice de reprobación elevado. En el periodo de enero a abril de 2012 se registró un 47% de alumnos con problemas de reprobación de un total de 197. Dentro de las carreras mencionada anteriormente, la de ingeniería en mecatrónica presentó el mayor índice de reprobación en la UPZ (Universidad Politécnica de Zacatecas). Las causas en una carrera multidisciplinar son aún desconocidas debido a que

existen materias con tópicos muy diversos y es difícil establecer un punto de partida.”

### **Procedimiento**

La aplicación de la encuesta se hizo de manera virtual con la herramienta de la página web “Survio”, al realizar la encuesta se obtuvo un link que redirige a las personas que ingresan a él, directamente a la página de la encuesta. Para cada institución se hizo un link con una encuesta idéntica, esto con la finalidad de tener separados los datos de cada institución, ya que posteriormente al análisis de los datos, se entregaron los datos correspondientes a cada institución educativa.

Para poder realizar esto, se habló con los directores o coordinadores de la carrera de ingeniería en mecatrónica de cada institución. Lamentablemente solo 3 de las 6 instituciones aceptaron colaborar con el estudio, 2 instituciones públicas no contestaron las llamadas o correos para agendar citas y no se pudo tener acceso al campus por la pandemia actual.

Cada coordinador envió por correo electrónico, el link para realizar la encuesta, a cada egresado que han tenido en los periodos 2020,2019, 2018 y 2017. Posteriormente se hizo la recopilación de datos individuales con las herramientas que la misma página “Survio” brinda.

Por último se hizo una base de datos con el recopilatorio de todas las encuestas.

## CAPITULO IV

### Resultados

Los resultados se organizaron en 3 categorías: empleo, académico, ambiental; y un apartado para datos generales. Esto con la finalidad de identificar de manera más sencilla en que parte están ubicados los resultados relacionados a los temas de la categoría.

#### Datos Generales

En este apartado presento los datos demográficos y generales que son de importancia para esta investigación.

#### **Tabla 1.**

*Género de los encuestados*

---

La población es de 47 encuestados

---

Género	Cantidad
Masculino	40
Femenino	7

---

Solo el 15% son mujeres, esto es totalmente común dentro de las carreras ingenieriles.

---

**Tabla 2.***Edades de los encuestados*

Escala	Frecuencia	Porcentaje
24	2	4.26%
25	9	19.15%
26	10	21.28%
27	13	27.66%
28	13	27.66%
Total	47	100%

El 76% de los encuestados son mayores de 25 años por lo que se puede asumir que tienen algunos años de experiencia laboral; esto debido a que la edad promedio de egreso son los 24 años.

**Tabla 3.***La ingeniería en mecatrónica fue tu primera opción de carrera*

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Si	37	78%
No	10	22%
Total	47	100%

Es un dato que nos aclara que el 78% de los encuestados les gusta la carrera que escogieron

Complementando la tabla anterior, la siguiente tabla expresa la cantidad de egresados que recomiendan estudiar la carrera; el interés en saber estos aspectos es conocer la expectativa y la realidad de su satisfacción con la carrera en si.

**Tabla 4.**

*¿Si tuvieras que cursar nuevamente una licenciatura elegirías la misma carrera?*

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Si	33	70%
No	14	30%
Total	47	100%

---

Se puede inferir que el 30% no está satisfecho con la carrera que estudio

---

Estos datos nos sirven para tener el contexto de las características de los egresados que pudimos encuestar.

### **Datos de empleabilidad**

En esta sección analizamos los datos relacionados a la empleabilidad de la carrera.

**Tabla 5.**

*Contabas con trabajo cuando terminaste tus estudios*

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Si	20	43%
No	27	57%
Total	47	100%

---

El 43% que tenía trabajo cuando terminó sus estudios pudo haber conseguido permanecer en las empresas donde realizaron sus prácticas profesionales (en caso de que hayan realizado las

---

prácticas)

**Tabla 6.**

*Buscaste trabajo activamente al terminar tus estudios*

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Si	28	60%
No	19	40%
Total	47	100%

El 40% que no busco trabajo inmediatamente pudo ser por buscar una maestría o porque ya contaban con trabajo; esto concuerda con las respuesta obtenidas en las preguntas 9 y 10.

Con estas dos últimas tablas podemos deducir que varios egresados que ya contaban con trabajo desean cambiar a otro trabajo (posiblemente mejor o que este más relacionado a su carrera).

**Tabla 7.**

*Tiempo que tardaron en conseguir trabajo, una vez que terminaron sus estudios*

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Sigo sin empleo	8	17%
Conservo el que ya tenia	16	34%
Menos de 6 meses	17	36%
Entre 6 y 12 meses	2	4%
Entre 12 y 24 meses	4	9%

Total	47	100%
-------	----	------

---

Es importante señalar que el 9% tardo más de un año en conseguir empleo y un 17% sigue desempleado.

---

**Tabla 8.**

*Factores que les afecto a los egresados a conseguir su primer empleo*

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Escasa experiencia laboral	18	38%
La carrera es poco conocida	1	2%
Mi situación personal lo dificultó	1	2%
Oferta de trabajo poco atractivas (bajo salario, pocas prestaciones, etc....)	24	52%
Poca oferta (no encontré vacantes)	3	6%
Total	47	100%

---

Es alarmante que el 52% opina que en Yucatán hay trabajo, pero con bajo salario. El segundo factor que les afectó es la poca experiencia laboral (que se puede disminuir con la implementación de prácticas profesionales).

---

La tabla 8 nos brinda datos con los que podemos guiarnos para mejorar la empleabilidad de la carrera. Y disminuir los tiempos para encontrar el primer trabajo.

**Tabla 9.**

*Laboras actualmente*

---

Escala	Frecuencia	Porcentaje
No	11	24%
Si	36	76%
Total	47	100%

Ya que estos datos se recolectaron antes de que iniciará la pandemia del SARS COV-12, se puede suponer que aumentará la tasa de desempleados debido a la crisis económica causada por este suceso..

**Tabla 10.**

*Nivel de relación Mecatrónica-Empleo actual*

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Nada que ver	3	8%
Un poco	11	31%
Regular	12	33%
Bastante	6	16%
Totalmente	4	11%
Total	36	100%

Ya que solo 36 individuos se encuentran laborando, esta pregunta se toma con base en esa premisa.

Solo el 27% está seguro de que su actividad laboral corresponde al perfil de egreso que tiene la carrera. Empleos de otras ramas de la ingeniería (ejemplo: sistemas computacionales), caen en la escala de “Regular”, ya que no esta directamente relacionado a la mecatrónica.

Que el 24% de los ingenieros en mecatrónica encuestados estén en el desempleo y el 38% de los que laboran actualmente consideren que tiene poco o nada que ver su empleo con su carrera, lo cual refleja que puede no haber proyectos o plazas laborales en abundancia para aprovechar los conocimientos y habilidades de los ingenieros, con la finalidad de impulsar el desarrollo industrial de la zona.

**Tabla 11.**

*Interés del mercado laboral en contratar mecatrónicos*

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Nulo	1	2%
Poco interés	11	25%
Regular	19	40%
Bastante	15	31%
Mucho interés	1	2%
Total	36	100%

Esta opinión es reflejo de la cantidad de proyectos de desarrollo o innovación tecnológica en Yucatán.

En Yucatán usualmente se emplean mecatrónicos para labores de mantenimiento, que si bien es un elemento de la carrera, no es la principal intención de esta. La innovación y desarrollo son el pilar de la mecatrónica. Supondríamos que por este motivo solo hay un 33% de individuos que creen que si hay interés en contratarlos.

**Tabla 12.***Salario percibido por los 36 que laboran actualmente*

Escala	Frecuencia	Porcentaje
5 a 7 mil	9	26%
7 a 10 mil	7	19%
Entre 11 y 20mil	20	55%
Total	36	100%

---

El sueldo común para un recién egresado de esta carrera es de 7 mil pesos.

---

La empleabilidad de la carrera se podría decir que esta en un rango medio, ya que, si hay empleos para los egresados, pero no los suficientes proyectos tecnológicos que oferten plazas. Teniendo que el 76% tiene trabajo, pero de esos 36 egresados solo el 33% tiene un empleo relacionado directamente con la carrera.

**Tabla 13.***Motivo por el que elegiste la carrera*

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Prestigio de la institución académica	2	2%
Por segunda opción	0	0%
La carrera es de alta demanda en el mercado laboral	25	56%
Por vocación y habilidades personales	10	21%
A los egresados de la carrera les pagan	10	21%

bien

Total 47 100%

---

Comúnmente se cree que la carrera cuenta con una alta demanda laboral, rumor que se puede observar al ser la razón principal por la que los estudiantes elijen la carrera, de la mano con el gusto por los temas que se abordan en la licenciatura.

---

### Datos de desarrollo sustentable o ambientales

Esta sección cuenta con el análisis de los datos relacionados al desarrollo sustentable en relación con la carrera.

#### Tabla 14.

*Grado de importancia de las energías renovables y el cuidado ambiental en las materias que cursaron en la carrera.*

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Inexistente	2	4%
Poco interés	16	34%
Regular	17	37%
Bastante	11	23%
De alta importancia	1	2%
Total	47	100%

---

\*Materias con temas de sustentabilidad o energías renovables.

---

Ya que la tendencia global está en crecimiento en dirección a la sustentabilidad, es raro haya un 38% de materias poco relacionadas y un 25% que si contienen temas relacionados.

**Tabla 15.**

*Grado de importancia de las energías renovables y el cuidado ambiental en los proyectos o trabajos que realizaron en la carrea.*

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Inexistente	4	8%
Poco interés	13	27%
Regular	19	41%
Bastante	11	23%
De alta importancia	0	0%
Total	47	100%

El impulso que le de la institución a estos temas, se refleja directamente en los contenidos y temas de las materias de sus planes escolares.

**Tabla 16.**

*Grado de importancia de las energías renovables y el cuidado ambiental en las ferias o concurso de la carrea.*

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Inexistente	6	13%
Poco interés	11	23%
Regular	17	36%

Bastante	11	19%
De alta importancia	9	8%
Total	47	100%

---

Este es un tema de responsabilidad directa de las instituciones académicas, ya que estas son las que ponen las bases de los concursos o ferias de ingeniería.

---

Con un impulso o propaganda del 27% las instituciones alientan a los estudiantes a realizar proyectos enfocados en la sustentabilidad, así como en la tabla anterior, los temas de sustentabilidad están siendo de poca importancia para las instituciones educativas.

**Tabla 17.**

*Grado de importancia de las energías renovables y el cuidado ambiental en los temas o platicas dentro de las sesiones de clase.*

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Inexistente	3	6%
Poco interés	13	27%
Regular	15	32%
Bastante	12	26%
De alta importancia	4	9%
Total	47	100%

---

Tenemos una tendencia positiva en la que los alumnos o profesores recurren a temas de sustentabilidad en las asignaturas.

---

**Tabla 18.**

*Grado de importancia de las energías renovables y el cuidado ambiental para acudir a exposiciones o conferencias externas a las universidades.*

---

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Inexistente	4	8%
Poco interés	15	31%
Regular	20	42%
Bastante	6	14%
De alta importancia	2	5%
Total	47	100%

---

La mayoría está en un rango medio de interés de asistir a eventos de sustentabilidad, que no tengan relación a las universidades.

---

Dado la estrecha relación entre la mecatrónica (innovación tecnológica) y la sustentabilidad, es de importancia incrementar el apoyo o el impulso de estos temas en las materias y proyectos académicos.

### **Datos académicos**

Los datos de este apartado son de carácter formativo en la educación que se les brindó a los egresados.

### **Tabla 19.**

*Realización de servicio social y prácticas profesionales.*

---

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Ninguno de los dos	1	2%
Solo Servicio	15	32%
Solo Practicas	3	6%
Ambos	28	60%
Total	47	100%

Posiblemente realizar ambas labores brinde un poco de experiencia que se pueda contar a la hora del proceso de contratación.

### **Tabla 20.**

*Nivel en el que la formación recibida en licenciatura les brindó las herramientas para desarrollarse correctamente en el campo laboral.*

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Definitivamente no fue de utilidad	2	4%
Un poco útil	12	25%
Regular	12	26%
Bastante util	13	28%
Fue de mucha ayuda	8	17%
Total	47	100%

Con el 43% de opiniones positivas y el 29% negativas, aparentemente los planes de estudio son correctos para los requerimientos de la industria en la región.

### **Tabla 21.**

*Grado en que el perfil de egreso de la carrera responde a las necesidades económicas y sociales en la actualidad del país.*

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Para nada	2	4%
Un poco	8	17%
Regular	21	47%
Bastante	10	21%
Por supuesto	6	11%
Total	47	100%

La mitad de los encuestados están indecisos en este rubro, y sorprende ya que los planes de estudio y los perfiles de egreso se planean con base en las exigencias o necesidades del mercado.

### **Tabla 22.**

*Principales modificaciones sugeridas al plan de estudios de la licenciatura. Parte 1, Contenidos enfocados a nuevas tecnologías.*

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Mantener el contenido	10	22%
Reducir el contenido	1	1%
Ampliar el contenido	36	77%
Total	47	100%

La mecatrónica está diseñada en sus principios a ser una carrera que impulsa el desarrollo tecnológico, y el 99% está de acuerdo con esto..

**Tabla 23.**

*Principales modificaciones sugeridas al plan de estudios de la licenciatura. Parte 2,  
Contenidos enfocados a la sustentabilidad.*

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Mantener el contenido	11	24%
Reducir el contenido	1	1%
Ampliar el contenido	35	75%
Total	47	100%

La carrera está muy relacionada a la búsqueda de la sustentabilidad, y como se aprecia en la cantidad de proyectos y materias, los ingenieros desean más involucramiento de su licenciatura con los temas ambientales.

## **CAPITULO V**

### **Conclusiones y Recomendaciones**

Con base en los datos obtenidos a continuación se presentan las conclusiones y las recomendaciones, divididas en tres campos (empleabilidad, académicos y desarrollo sustentable). También se dará respuesta a las preguntas de investigación y a las hipótesis.

#### **Análisis de la hipótesis**

Para la hipótesis 1 “La experiencia laboral previa al egreso es baja, y pocas instituciones tienen en sus programas el servicio social y las prácticas profesionales”. Se confirma la hipótesis ya que pocos egresados cuentan con horas laborales al concluir su carrera y solo la mitad de las instituciones educativas cuentan con los programas de prácticas profesionales y servicio social, las cuales aportan experiencia al alumno.

En cuanto a la hipótesis 2 “Son muy altas porque hay muchas empresas industriales en la región”. Se confirma la hipótesis, porque la mayoría de los egresados al empezar su carrera creen que hay suficiente oferta laboral.

En la hipótesis 3 “Hay plazas en abundancia por la industria de Yucatán y los proyectos sustentables”. La hipótesis se rechaza ya que hay un desempleo del 25% y de los que cuentan con trabajo solo el 45% considera que su empleo está relacionado con la ingeniería en mecatrónica, aun que el 55% de los que laboran perciben entre 11 y 20 mil pesos al mes no podemos dejar a un lado en que la mitad no tiene relación su actividad laboral con su carrera. De esta manera deducimos que no está siendo correctamente aprovechada la carrea en Yucatán.

Para lo que refiere a la hipótesis 4 “Seis universidades del estado ofrecen la carrera, pero hay pocos egresados por la dificultad de esta, por lo que se supone hay más plazas laborales que egresados”. Se rechaza, por la misma conclusión que en la hipótesis 3, hay 75% de egresados con empleo, pero 26 de los encuestados que cuentan con trabajo, no consideran que su empleo este relacionado a la carrera, trabajan en otros sectores como ventas o servicios.

En cuanto se refiere a la hipótesis 5 “Posiblemente estén en un punto intermedio por la transición de tecnologías del siglo pasado a las tecnologías más amigables con el medio ambiente”. La hipótesis se rechaza, porque hay un 26% que opina que sus instituciones académicas impulsan los proyectos o ferias con temática sustentable, y hay un 32% positivo de opiniones respecto a los contenidos de las materias, con orientación de sustentabilidad ambiental.

En la última hipótesis 6 “Hay un gran impulso por las nuevas tecnologías por resultado directo de la tendencia global de encaminarse a la sustentabilidad”. Se rechaza la hipótesis, por que el 77% de los egresados desea modificar el plan de estudios para agregar más contenidos sobre la creación de nuevas tecnologías y un 75% que desea agregar contenidos de sustentabilidad ambiental. Dejando claro que no son suficientes los contenidos de las asignaturas para impulsar nuevas tecnologías que estén en sintonía con el medio ambiente.

### **Conclusiones**

En el campo de empleabilidad tenemos una buena expectativa por parte de los estudiantes de la carrera, ya que consideran que los planes de estudio están bien estructurados, aunque no exista una basta cantidad de proyectos de desarrollo de tecnologías e innovación. Los ingenieros en mecatrónica si están siendo contratados pero con bajos salarios (más bajo que el promedio entre carreras a nivel región sur), y más de la mitad de las contrataciones son

para puestos de trabajo que tienen poca a regular relación con su carrera. Estos puestos de trabajo podrían ser plazas como maestros, sistemas computacionales, mantenimiento general o desarrollo de software.

Complementando lo anterior y tomando como referencia la Tabla 13 y la tabla 28, para analizar el antes y después o la expectativa vs realidad, podemos concluir que la empleabilidad es media, ya que hay una alta expectativa en cuanto a plazas laborales y buenas pagas. Pero lamentablemente hay un casi 30% de desempleo en la carrera y el 40% de los que laboran, sus empleos no tienen relación a su carrera. Por todos estos datos es por lo que podemos concluir que hacen falta proyectos o plazas laborales en la que puedan desempeñarse los ingenieros en mecatrónica. Pero también es importante señalar que esas plazas deben de ser con el objetivo de aprovechar las habilidades y conocimientos de los egresados de la carrera y no encasillarlos en puestos técnicos o de mantenimiento, donde muy dudosamente podrían desarrollar o innovar tecnologías nuevas.

En el ámbito académico concluimos que hay un fuerte interés en modificar los planes de estudio por parte de los ingenieros, para aumentar el contenido de desarrollo tecnológico y de sustentabilidad.

Así mismo la creación de patentes e investigaciones científicas se impulsaría en la zona, trabajando de la mano de ellos centros de investigación para generar experiencia laboral e impulsar el desarrollo tecnológico.

La retroalimentación de los egresados es fundamental para mejorar los contenidos de los planes de estudio, y orientarlos en direcciones favorables para el crecimiento de la experiencia laboral, incremento de investigaciones y tecnología verde.

En el apartado de sustentabilidad observamos que los planes de estudio y perfiles de egreso no tienen los contenidos, apoyo e impulso adecuado para la situación de daño ambiental que hay en la actualidad. Esto va a la par de las políticas y formas de obtención de energía en el país, actualmente hay un panorama desfavorable en el apoyo a las energías limpias y a la sustentabilidad. Al mismo tiempo con los resultados obtenidos demostramos que los ingenieros en mecatrónica si están interesados en proyectos más amigables con el ambiente, ya que opinan que los planes de estudio necesitan modificar para incluir más contenidos de desarrollo de nuevas tecnologías y sustentabilidad ambiental.

### **Recomendaciones**

Derivado de la investigación llevada a cabo para incrementar la correcta empleabilidad de la ingeniería en mecatrónica, se realizan las siguientes propuestas:

1. Identificar áreas de oportunidad para la creación de proyectos sustentables que utilicen mano de obra de ingenieros en mecatrónica y que al mismo tiempo traigan impactos positivos a la economía de Yucatán. Un claro ejemplo es el parque eólico construido en los recientes años.
2. Trabajar de la mano con las instituciones educativas para aumentar los apoyos a investigaciones, proyectos y ferias de ingeniería con enfoque en sustentabilidad ambiental. Esto con la finalidad de multiplicar los proyectos académicos con esta temática dando como resultado el aumento de posibles áreas o plazas de trabajo para los egresados. Como proyectos sustentables de jóvenes emprendedores.
3. A nivel estatal es necesario impulsar las energías limpias y los proyectos relacionados, tanto para generación de empleos, mejorar la económica del estado y para mejorar el medio ambiente.

4. Estudiar la posibilidad de crear nuevas carreras (carreras del futuro), con un enfoque orientado puramente al desarrollo e innovación
5. Por la parte de los empleadores, dejar de utilizar a los mecatrónicos como técnicos con tareas de mantenimiento o supervisión de redes; si bien son plazas laborales, estas no contribuyen a mejorar el medio ambiente y solo perpetúan las viejas tecnologías que en su mayoría son dañinas para el medio ambiente.

## Referencias

- Bernal, A. (27 de Octubre de 2017). *Repositorio Digital*. Obtenido de <http://www.repositoriodigital.ipn.mx/handle/123456789/3785>
- Cerda, E., & Rodriguez, C. (07 de Mayo de 2015). Estudio de condiciones de trabajo de la industria Manufacturera. (Arevalo, Ed.) *Laboratorio de Ergonomia-Facultad de medicina, 1*, 10-14. Recuperado el 20 de Septiembre de 2018, de [http://www.achs.cl/portal/fucyt/Documents/Proyectos/181\\_2015\\_UCH\\_Cerda\\_MMC\\_Informe\\_final\\_231117.pdf](http://www.achs.cl/portal/fucyt/Documents/Proyectos/181_2015_UCH_Cerda_MMC_Informe_final_231117.pdf)
- Chan, J. (30 de Julio de 2019). Yucatán crece en formación de empleos, pero los jóvenes siguen sin encontrar trabajo. *Diario de Yucatan*, págs. 1-3.
- Chystilin, D. (1 de Mayo de 2011). Estudios sobre el desarrollo económico: principios básicos, modelo y evidencia empírica. *Ensayos Revista de Economía*, XXX, 71-106. Recuperado el 24 de 09 de 2018, de <file:///C:/Users/sergi/Downloads/Estudio-sobre-desarrollo-economico.pdf>
- Costilla, D., Jimenez, A., Lara, L., & Lopez, L. (2016). Retos que enfrentan los egresados de ingeniería mecatrónica del CULagos en su. *Revista de Formación de Recursos Humanos*, 42-49.
- Douglas, L., & Hansen, T. (11 de Noviembre de 2003). Los orígenes de la industria maquiladora en México. (Bancomext, Ed.) *Comercio EXterior*, 53(11), 1045. Recuperado el 24 de 09 de 2018, de [http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/59/10/CE\\_NOVIEMBRE\\_2003\\_VOL\\_53\\_NUM\\_11\\_MEX.pdf](http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/59/10/CE_NOVIEMBRE_2003_VOL_53_NUM_11_MEX.pdf)
- Duarte, L., & Herrera, R. (Marzo de 2019). *mipymeudy*. Obtenido de [www.mipymeudy.mx](http://www.mipymeudy.mx): <http://www.contaduria.uady.mx/files/indicadores-economicos.pdf>

Explorable.com. (2010). Estudio transversal. *Explorable.com*, 3.

Fernandez, J., & Zuñiga, P. (1 de Marzo de 2005). Estado y perspectivas de la investigación en las instituciones de educación superior de la región sur-sureste. *Estado y perspectivas de la investigación en las instituciones de educación superior de la región sur-sureste* (págs. 1-10). Mérida: Conacyt. Recuperado el 24 de 09 de 2018, de [http://www.foroconsultivo.org.mx/libros\\_editados/merida.pdf](http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/merida.pdf)

Franco, Y. (Julio de 2014). Tesis de Investigación. Venezuela, Venezuela, Venezuela.

FUNTEC. (2018). Diagnostico y Prospectiva de la Mecatronica. CDMX, México.

Funtec. (s.f.). Diagnostico y Prospectiva de la Mecatrónica en México. CDMX, México.

Giudice, V., & Haquehua, O. (2018). Nuevas profesiones universitarias Siglo xxi. *Pensamiento Crítico Vol. 19 N° 2*, 137-149.

Guzmán, H. (2013). Reprobación y Desinterés en Alumnos de Ingeniería Mecatrónica. *Revista Científica Ciencias Humanas*, vol. 9, 36.

Hernández, A. (29 de Septiembre de 2017). *www.sipse.com*. Recuperado el 18 de Octubre de 2018, de *www.sipse.com*: <https://sipse.com/milenio/opinion/yucatan-estados-salario-mas-bajos-pagos-270418.html>

Hernández, E., Ramos, Y., Negrín, F., Ruiz, C., & Hernández, B. (2011). Empleabilidad Percibida y Autoeficacia para la Búsqueda de Empleo en Universitarios. *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 131-142.

Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: Mc Graw Hill.

Hernández, S., & F. Guevara, C. (19 de Marzo de 2019). Titulados pero sin trabajo. *El sol de México*, 1(1), págs. 1-1. Recuperado el 24 de Septiembre de 2018, de

<https://www.elsoldemexico.com.mx/mexico/sociedad/titulados-pero-sin-trabajo-uno-de-cada-dos-desempleados-son-profesionistas-1366690.html>

INEGI. (30 de Abril de 2019). *INEGI*. Obtenido de

[https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2019/pib\\_eo/pib\\_eo2019\\_04.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2019/pib_eo/pib_eo2019_04.pdf)

INMOVILIA. (14 de Julio de 2018). *INMOVILIA*. Obtenido de

<https://info.inmobiliamx.com/blog/merida-crece-con-inversion-conoce-a-las-empresas-que-invierten-en-yucatan>

Jara Guerrero, S. (10 de Enero de 2017). México tiene Deficit de Ingenieros. (E. Universal, Entrevistador)

Martínez, M., Leyva, M., & Barraza, A. (2004). La importancia de la vinculacion en las instituciones de educacion superior. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 1-15.

Meza, F., & Meza, M. (4 de Mayo de 2006). Diagnóstico de clima laboral: Caso Sabormex Puebla. Planta de frijoles y otros. *Diagnóstico de clima laboral: Caso Sabormex Puebla. Planta de frijoles y otros*, 1-6. Cholula, Puebla, México: Universidad de las Américas Puebla. Recuperado el 26 de septiembre de 2018, de [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lad/meza\\_b\\_fd/capitulo2.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/meza_b_fd/capitulo2.pdf)

Millán, R., López, K., & García, C. (2012). Estudio de egresados del programa. *UNIVERSIDAD DE SONORA*, 65-74.

Millán, R., López, K., & García, C. (Enero de 2013). Estudio de egresados del programa de Ingeniero en Mecatrónica. Sonora, Sonora, México.

OMPI, O. I. (2019-2020). *Banco Mundial* . Obtenido de

[https://datos.bancomundial.org/indicador/IP.PAT.RESD?most\\_recent\\_value\\_desc=true  
&view=map](https://datos.bancomundial.org/indicador/IP.PAT.RESD?most_recent_value_desc=true&view=map)

Peña, A. (Marzo de 1995). La investigación científica en México, Estado actual: algunos problemas y perspectivas. *Perfiles Educativos*(67), 6. Recuperado el 24 de 09 de 2018, de <http://www.redalyc.org/pdf/132/13206702.pdf>

Personales, F. (2017). *Finanzas Personales*. Obtenido de

<https://www.finanzaspersonales.co/trabajo-y-educacion/articulo/que-buscan-empresas-ingenieros/56682>

Ponga, J. (20 de Febrero de 2019). *Forbes*. Obtenido de <https://www.forbes.com.mx/carreras-del-siglo-xxi-nuevo-aliento-profesional/>

Ramirez, G. (2016). Se buscan más ingenieros mecatrónicos para México. *MANUFACTURA*.

Sauri, F. (17 de octubre de 2017). Aumenta la rotación laboral.

### **Anexo: Encuesta**

1.- ¿La carrera que estudiaste fue tu primera opción?

- a) Si
- b) No

2.- ¿Cuál fue la razón más importante por la que elegiste la carrera?

- a) Prestigio de la institución académica
- b) La carrera es de alta demanda en el mercado laboral
- c) A los egresados de la carrera les pagan bien
- d) Facilidad de ingreso
- e) El plan de estudios
- f) La duración de los estudios
- g) Por vocación y habilidades personales
- h) Consejo de familiares y amigos
- i) Consejo de profesores
- j) Por tradición familiar
- k) Por segunda opción
- l) Otro...

3.- ¿Realizaste Prácticas Profesionales y Servicio social?

- a) Ninguno de los dos
- b) Solo Servicio
- c) Solo Practicas
- d) Ambos

4.-Una vez que terminaste tu licenciatura optaste por otro tipo de estudios como:

- a) Cursos
- b) Diplomados
- c) Especialización
- d) Maestría
- e) Doctorado
- f) Otro...

5.- ¿La formación que recibiste en licenciatura te brindó las herramientas para desarrollarte correctamente en tu empleo?

- a) Definitivamente no
- b) Un poco
- c) Quizá
- d) Bastante
- e) Fue de mucha ayuda

6.- ¿Al concluir tu licenciatura contabas con trabajo?

- a) Si
- b) No

7.-¿Al concluir tu licenciatura buscaste trabajo activamente?

- a) Si (pase a la pregunta 9)
- b) No (pase a la pregunta 8)

8.- ¿Cuál es la razón por la que no buscó empleo?

- a) Ya tenía trabajo
- b) Me estaba titulando
- c) Decidí continuar mis estudios
- d) Razones personales

e) Otro...

9.-Indique cuantos meses le llevó conseguir su primer empleo, una vez concluida su licenciatura

a) Meses: \_\_\_\_\_

b) Sigo sin empleo

c) Seguí en el empleo que ya tenía antes de graduarme

10.- ¿A qué atribuyes la demora o dificultades para conseguir empleo al concluir tu carrera?

a) Escasa experiencia laboral

b) La carrera es poco conocida

c) Mi situación personal lo dificultó

d) Oferta de trabajo poco atractivas (bajo salario, pocas prestaciones, etc....)

e) Poca oferta (no encontré vacantes)

11.- ¿Trabaja actualmente?

a) No (pase a la pregunta 12)

b) Si (pase a la pregunta 13)

12.- ¿Señala la razón más importante por la que no te encuentras laborando?

a) No he conseguido trabajo y sigo buscando

b) No he conseguido trabajo y deje de buscar

c) Estoy por incorporarme a un nuevo trabajo

d) Decidí continuar mis estudios

e) No necesito trabajar

f) Me dedico al hogar

g) Por razones de salud

h) Aún no he buscado empleo

i) Otro...

13.- Señala el principal medio por el cual encontraste empleo

- a) Agencia de empleos
- b) Bolsa de trabajo por internet
- c) Anuncio en el periódico
- d) Entregando solicitudes
- e) Invitación directa de una empresa
- f) Recomendación de amigos
- g) Recomendación de un profesor
- h) Recomendación de un familiar
- i) Decidí crear mi propio negocio
- j) Me integre a un negocio familiar
- k) Servicio social
- l) Practicas profesionales
- m) Otro...

14.- ¿Cuál es el sector económico de la empresa o institución?

R

15.- Número de horas que laboras a la semana:

R.

16.- ¿Cuánto tiempo llevas en tu empleo actual?

- a) 1 año
- b) Meses: \_\_\_\_\_
- c) No laboro actualmente
- d) Más de 1 año

17.- ¿Cuál es tu ingreso mensual aproximado? (incluyendo prestaciones)

- a) De 5 mil a 7 mil
- b) De 7 mil a 9 mil
- c) Más de 10 mil

18.- ¿En qué medida coincide tu actividad laboral con la carrera que estudiaste?

- a) Nada que ver
- b) Un poco
- c) Regular
- d) Bastante
- e) Totalmente
- f) Estoy desempleado

19.- ¿En que medida consideras que tu formación te ha ayudado a adaptarte a las exigencias del mercado?

- a) Para nada
- b) Poco
- c) Mas o menos
- d) Bastante
- e) Muchísimo

20.- ¿Actualmente estas buscando otro empleo?

- a) Si
- b) No

21.- ¿Cuantos meses has trabajado desde que concluiste tu carrera?

R

22.- Indica en qué medida los siguientes aspectos de la organización académica y administrativa cubrieron tus expectativas:

	Nada	Un Poco	Regular	Bastante	Excelente
Atención a las necesidades académicas					
Atención a las solicitudes de documentación					
Apoyo y orientación del tutor					
Apoyo y orientación para realizar servicio social					
Apoyo y orientación para realizar practicas profesionales					
Orientación y conducción para trabajos finales o tesis					
Apoyo en investigación conjunta alumnos-profesores					
Equipos y herramientas actualizados y en buen estado					
Temarios adecuados					
Instalaciones adecuadas y suficientes					

23.- Haciendo un análisis del conjunto de los profesores de la carrera que estudiaste, indica cómo los evalúas en relación con las siguientes condiciones:

	Nada	Un Poco	Regular	Bastante	Excelente

Nivel académico					
Conocimiento de la materia					
Claridad de las clases					
Vinculación teoría-práctica					
Atención fuera de clase					
Disposición para la investigación alumnos-profesor					
Uso del equipo o herramientas (tanto tecnológicas como de laboratorio)					

24.- ¿Qué grado de importancia le dieron en tu carrera a las energías renovables y el cuidado ambiental?

	Inexistente	Un Poco	Mas o menos	Bastante	De suma importancia
Materias relacionadas					
Proyectos o trabajos					
Ferias o concursos de proyectos relacionados					
Temas de interés o platicas dentro de clases					
Exposiciones o conferencias externas					

25.- Evalúe cómo contribuyeron a tu formación profesional los aspectos que se mencionan a continuación:

	Para nada	Un Poco	Mas o menos	Bastante	Totalmente
El servicio social					
Las prácticas profesionales					
El programa de tutorías					
Practicar: de laboratorio, de campo, en talleres, etc...					
Enseñanza teórica					
Enseñanza de desarrollo personal					
Enseñanza de desarrollo de habilidades					

26.- ¿Cuál es el grado de satisfacción que tienes respecto a tu formación profesional?

- a) Nulo
- b) Poco
- c) Regular
- d) Bastante
- e) Excelente

27.- ¿Si tuvieras que cursar nuevamente una licenciatura elegirías la misma carrera?

- a) Si
- b) No

28.- ¿Qué tanto interés existe en el mercado laboral para contratar profesionistas egresados de su carrera?

- a) Nulo interés
- b) Poco interés
- c) Regular
- d) Bastante
- e) Mucho interés

29.- ¿Consideras que el perfil de egreso que plantea tu carrera responde a las necesidades económicas y sociales en la actualidad del país?

- a) Para nada
- b) Poco
- c) Regular
- d) Bastante
- e) Por supuesto

30.- ¿Qué modificaciones sugerirías al plan de estudios que cursaste?

	Mantener	Reducir	Ampliar
Contenidos teóricos			
Contenidos prácticos			
Contenidos técnicos			
Prácticas profesionales			
Formación y desarrollo humano			
Formación y desarrollo de habilidades			
Contenidos enfocados a nuevas tecnologías			
Contenidos enfocados a la sustentabilidad			

Proyectos o trabajos de energías renovables			
---	--	--	--

30.- ¿Cuál es tu edad?

R

31.- ¿Cuál es tu género?

R