



# ESPE

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS**  
**INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA**

**Necesidades y situación actual de la matriz productiva para la creación de la Tecnología en Mecatrónica mención Procesos Industriales, para el Instituto Tecnológico Superior KACHARIY, de la parroquia Tumbaco, cantón Quito.**

Bustamante Villagómez, Diego Fernando

Vicerrectorado de Investigación Innovación y Transferencia de Tecnología

Centro de Posgrados

Maestría en Docencia Universitaria

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Magíster en Docencia Universitaria

M.Sc. Bustos Lozano, Hortencia Lucia

18 de diciembre de 2021



### Document Information

Analyzed document	Necesidades y situación actual de la matriz productiva para la creación de la tecnología en Mecatronica MDU DiegoBustamante.docx (D110862013)
Submitted	7/30/2021 3:12:00 AM
Submitted by	
Submitter email	diegoibustamantev@gmail.com
Similarity	6%
Analysis address	mmcerda.espe@analysis.urfund.com

### Sources included in the report

<b>SA</b>	<b>Dominio.28.5.2014- v2.docx</b> Document Dominio.28.5.2014- v2.docx (D11230996)
-----------	--



2

**Firma:**

.....  
MSC. Hortencia Lucia Bustos Lozano  
DIRECTOR



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACION, INNOVACION Y  
TRANSERENCIA DE TECNOLOGIA  
CENTRO DE PORGRADOS**

**CERTIFICACIÓN**

Certifico que el trabajo de titulación **“Necesidades y situación actual de la matriz productiva para la creación de la tecnología en Mecatrónica mención Procesos industriales, para el Instituto Tecnológico Superior KACHARIY, de la Parroquia Tumbaco, Cantón Quito.”** Fue realizado por el señor **Diego Fernando Bustamante Villagómez**, el mismo que ha sido revisado y analizado en su totalidad, por la herramienta de verificación de similitud contenido; por lo tanto, cumple los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí 27 de julio de 2021

**Firma**



MSC. HORTENCIA LUCIA BUSTOS LOZANO

Director

C.C: 1707305288



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACION, INNOVACION Y  
TRANSEFERENCIA DE TECNOLOGIA  
CENTRO DE PORGRADOS**

**RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA**

Yo **Diego Fernando Bustamante Villagómez**, con cedula de ciudadanía 1803417680, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **“Necesidades y situación actual de la matriz productiva para la creación de la tecnología en Mecatrónica mención Procesos industriales, para el Instituto Tecnológico Superior KACHARIY, de la Parroquia Tumbaco, Cantón Quito.”** Es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciado las citas bibliográficas.

Sangolquí 27 de julio de 2021

**Firma**

A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'Bustamante', is written over a horizontal dashed line.

**Diego Fernando Bustamante Villagómez**

**C.C:1803417680**



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACION, INNOVACION Y  
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA  
CENTRO DE PORGRADOS**

**AUTORIZACION DE PUBLICACION**

Yo **Diego Fernando Bustamante Villagómez**, con cedula de ciudadanía 1803417680, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: "Necesidades y situación actual de la matriz productiva para la creación de la tecnología en Mecatrónica mención Procesos industriales, para el Instituto Tecnológico Superior KACHARIY, de la Parroquia Tumbaco, Cantón Quito." en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad,

Sangolquí 27 de julio de 2021

**Firma**

A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'Bustamante', is written over a horizontal dotted line.

Diego Fernando Bustamante Villagómez

C.C.:1803417680

## Dedicatoria

*“El desarrollo del hombre depende fundamentalmente de la invención. Es el producto más importante de su cerebro creativo. Su objetivo final en el dominio completo de la mente sobre el mundo material y el aprovechamiento de las fuerzas de la naturaleza a favor de las necesidades humanas” N Tesla.*

Este trabajo es dedicado a mi hijo, Anaël Eloan Bustamante, quien se ha transformado en mi fuerza generadora de energía infinita, espero que mis triunfos les sirva de ejemplo y motivación para que sea más grande que su progenitor. Este trabajo también es dedicado a mi madre, quien me supo inculcar la perseverancia como primera y última espada, siendo el único don que en la línea de partida aparenta ser pequeño y lento, pero en la meta, certero y eficaz. Anita Villagómez. He aquí tu hijo, ahora enorgullécete y goza los frutos de tus esfuerzos. A mi Dios, por enseñarme a mantenerme firme por más que mi ser esté derrotado. R.F.E.M.

**Diego F. Bustamante V.**

## **Agradecimiento**

*Al supremo ingeniero, diseñador e inventor del  
metaverso, QUIEN SOLO ES.*

*Mi agradecimiento va dirigido a los docentes de la  
Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, quien  
me guiaron por los abstrusos caminos del saber.*

*Al director de este trabajo Hortencia Bustos, por  
su paciencia en situaciones críticas y por su  
magnánima guíaanza.*

*A todos vosotros,*

**MUCHAS GRACIAS**

## Índice de contenidos

### Índice general

Caratula.....	1
Certificado de autoría Resumen .....	3
Autoría de responsabilidad.....	4
Autorización .....	5
Dedicatoria.....	6
Agradecimiento.....	7
Índice de contenidos .....	8
Índice de tablas .....	12
Índice de figuras .....	13
Resumen.....	14
Abstract.....	15
CAPÍTULO 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	16
Introducción .....	16
Descripción del problema .....	18
Planteamiento del problema.....	19
Formulación del problema.....	21
Preguntas de investigación.....	21
Objetivos .....	21
Objetivo general.....	21
Objetivos específicos .....	22



Justificación .....	22
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>25</b>
Mecatrónica .....	25
Planificación nacional y oportunidades para la formación profesional en mecatrónica .....	26
Procesos relacionados a la mecatrónica .....	27
Procesos industriales .....	28
Nuevos conceptos industriales .....	30
Cultura digital .....	31
Industria 4.0 .....	34
Tendencias internacionales del desarrollo de la automatización .....	35
Sector productivo .....	36
Tipos de empresas a nivel nacional, regional y local .....	37
Plan de desarrollo Metropolitano de Quito en la Zona 9 .....	39
Fronteras en la formación de las Ingenierías y las tecnologías .....	40
Experiencias del mundo entre la formación de ingenieros y tecnólogos.....	44
Necesidades de la formación tecnológica en mecatrónica lineamientos de perfil para sectores industriales representativos.....	45
<b>CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>47</b>
Diseño de investigación .....	47
Mixta .....	47
Concurrente .....	47

	10
Métodos de investigación .....	48
Nivel de investigación .....	48
Exploratorio .....	48
Descriptiva.....	49
Modalidad de investigación .....	49
Bibliográfica-Documental .....	49
De Campo .....	49
Instrumentos de recolección de datos.....	50
Validación del instrumento de recolección de datos .....	50
Población y muestra.....	51
Población.....	52
Muestra.....	52
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	54
Análisis e interpretación de los resultados.....	55
¿Los procesos que se llevan a cabo en su empresa a que categoría pertenece dentro del sector manufacturero? .....	55
¿De qué manera la mecatrónica interviene en la industria del Ecuador al momento de producir algún bien o servicio? .....	57
En su industria ¿Qué beneficios obtiene al implementar procesos de producción mecatrónicos?.....	58
¿En base a su conocimiento y experiencia, cuáles son los procesos de producción más importantes de la industria en su área? .....	60

¿Ha sentido la necesidad de capacitarse o capacitar a su personal después de haber adquirido alguna máquina o maquinaria especializada en cumplir un determinado proceso para la confección o elaboración de sus productos? .....	60
¿Las máquinas o maquinarias que usted dispone en su lugar de trabajo deben ser operada por personal especializado con conocimientos técnicos en el área mecatrónica, automatización o control? .....	62
¿Conoce usted el nivel de cultura digital que posee su empresa, de cara a la integración de procesos y comunicación de clientes y proveedores? .....	64
¿Las máquinas o maquinaria que usted dispone en su empresa tienen la capacidad de cooperación con el humano y/o entre ellas? .....	66
¿Cuál es la operación o fase de operación más importante en la elaboración de su producto que requiera de un importante nivel de automatización para el incrementación o control de su producción?.....	68
Estamos estudiando la posibilidad de ofertar una tecnología en Mecatrónica mención procesos industriales, ¿Cree usted que esta iniciativa de lugar a mejorar, innovar, repotenciar o reforzar los procesos industriales en su categoría industrial dentro del área manufacturera? ¿En qué manera? .....	69
<b>CAPÍTULO 5</b>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>70</b>
Conclusiones .....	70
Recomendaciones.....	72
Bibliografía .....	74

### Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Comisión permanente de Universidades y Escuelas Politécnicas. ....	42
<b>Tabla 2.</b> Resultados de la pregunta 1: Categorías del sector manufacturero. ....	55
<b>Tabla 3.</b> Resultados de la pregunta 2: Producción bajo la intervención de la mecatrónica. ....	57
<b>Tabla 4.</b> Resultados De La Pregunta 3: Beneficio, procesos mecatrónicos. ....	58
<b>Tabla 5.</b> Resultados De La Pregunta 5: Necesidad de capacitación. ....	61
<b>Tabla 6.</b> Resultados De La Pregunta 6: Tipo de operabilidad. ....	63
<b>Tabla 7.</b> Resultados De La Pregunta 7: Cultura digital. ....	64
<b>Tabla 8.</b> Resultados De La Pregunta 8: Capacidad de cooperación. ....	66

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Procesos involucrados en la Mecatrónica .....	28
<b>Figura 2.</b> Cantidad en números de las empresas relacionadas a la mecatrónica de Sector Industrial de la Zona 9.....	30
<b>Figura 3.</b> <i>Niveles de madurez digital.</i> .....	32
<b>Figura 4.</b> <i>Resultados de la pregunta : Categorías del sector manufacturero.</i> .....	56
<b>Figura 5.</b> Resultados de la pregunta 2: Producción bajo la intervención de la mecatrónica.....	57
<b>Figura 6.</b> Resultados de la pregunta 3. Beneficio, procesos mecatrónicos. ....	59
<b>Figura 7.</b> Resultados de la pregunta 5: Necesidad de capacitación. ....	61
<b>Figura 8.</b> Resultados de la pregunta 6: Tipo de operabilidad. ....	63
<b>Figura 9.</b> Resultados de la pregunta 7: Cultura digital. ....	65
<b>Figura 10.</b> Resultados de la pregunta 8: Capacidad de cooperación.....	67

## Resumen

En el presente trabajo se investigó las necesidades y situación actual de la matriz productiva de la zona 9, como una aproximación a la oportunidad de creación de la Tecnología en Mecatrónica Mención Procesos Industriales. En la actualidad las políticas de gobierno están impulsando al sector industrial para exportar sus productos, bienes y servicios. Para efecto de esta investigación se realizó un estudio de carácter exploratorio, mixto, concurrente y descriptivo, modalidad bibliográfica documental y de campo, realizando diseño de formularios de entrevista y encuesta, validados con rúbrica de validación del instrumento de recolección de datos por expertos, aplicados en una muestra de empresas del Parque Industrial de Quito, procediendo a la tabulación y grafica de resultados. Los resultados indican que las necesidades más importantes del sector están en los procesos de ingeniería y producción, para lo cual requieren personal con formación tecnológica en el campo de la mecatrónica. Finalmente, los datos recogidos por la investigación permitieron concluir que el sector industrial que fomenta el cambio de la matriz productiva reporta necesidades de fortalecer sus procesos productivos en el campo de la mecatrónica existiendo una oportunidad para un nuevo perfil profesional en la carrera de formación tecnológica en mecatrónica mención procesos industriales, en tanto esto respondería a las necesidades del territorio.

### Palabras clave:

- **MECATRÓNICA.**
- **FORMACIÓN TECNOLÓGÍA.**
- **PROCESOS INDUSTRIALES.**
- **MATRIZ PRODUCTIVA.**

### **Abstract**

In this work, the needs and current situation of the productive matrix of zone 9 were investigated, as an approach to the opportunity of creating the Technology in Mechatronics, mentioning Industrial Processes. To this research, an exploratory, mixed, concurrent and descriptive study was carried out, bibliographic, documentary and field modality, designing interview and survey forms, validated with a validation rubric of the data collection instrument by experts, applied in a sample of companies of the Industrial Park of Quito, proceeding to the tabulation and graphing of results. The results indicate that the most important needs of the sector are in the engineering and production processes, improvement, reinforcement and repowering of industrial processes, for which they require personnel with technological training in the field of mechatronics. Finally, the data collected by the research allowed concluding that the industrial sector that promotes the change of the productive matrix reports needs to strengthen its productive processes in the field of mechatronics existing an opportunity for a new professional profile in the career of technological training in mechatronics mention industrial processes, as this would respond to the needs of the territory.

#### **Keywords:**

- **MECHATRONICS**
- **TECHNOLOGY TRAINING.**
- **INDUSTRIAL PROCESSES.**
- **PRODUCTION MATRIX.**

## **CAPÍTULO 1.**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **Introducción**

La Constitución de la República a partir del 2008 consagró como deber primordial del Estado, planificar el desarrollo nacional, erradicar la pobreza, promover el desarrollo sustentable, impulsando en el Plan Nacional del “Buen Vivir” 2013-2017 y dando continuidad en el Plan Nacional del desarrollo 2017-2021 “Toda una Vida”, el cambio de la matriz productiva. Así en la Sección 5.6 del actual Plan de Desarrollo se establece, promover la investigación, la formación, la capacitación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, la innovación y el emprendimiento, la protección de la propiedad intelectual, para impulsar el cambio de la matriz productiva mediante la vinculación entre el sector público, productivo y las universidades.

Hace algunos años, se comentaba que las nuevas tecnologías y el mundo cambiara drásticamente alrededor del 2020, a través de la innovación de las técnicas industriales que posibilita aplicar nuevas estrategias productivas. Por lo que ha permitido que las innovaciones institucionales viabilicen las transformaciones requeridas en los procesos educativos, siendo de importancia la integración de técnicas de mecatrónica en instituciones educación superior.

El cambio de la matriz productiva convoca a las instituciones de educación superior a generar, fomentar y ejecutar procesos de investigación, transferencia de conocimiento y ejecutar procesos de innovación. La demanda de formación técnica y tecnológica es una necesidad que va a la mano con el cambio de la matriz productiva.



Esta investigación, está orientada a realizar un análisis de las necesidades y situación actual de la matriz productiva en sectores productivos de la zona 9, para la creación de la tecnología en Mecatrónica mención Procesos industriales, en el Instituto Tecnológico Superior KACHARIY, de la Parroquia Tumbaco, Cantón Quito. Se busca fortalecer las funciones sustantivas, generando investigación respecto de las necesidades del sector productivo de la zona, articulada a la vinculación con el objetivo de generar un servicio que se traduzca en oferta educativa de nivel tecnológico. A partir de la necesidad identificada, fundamentar el requerimiento de un campo de formación como la mecatrónica, en la formación de profesionales tecnólogos que respondan a las expectativas industriales y sociales.

Por lo que, en el Capítulo I, se identificó la problemática de la investigación. a partir de la descripción, planteamiento y formulación del problema, preguntas de investigación, objetivos y justificación. Que permitió determinar los puntos más relevantes del porque una tecnología en mecatrónica sería fundamental para cambiar la matriz productiva industrial del Sector 9.

En el Capítulo II, se realizó el marco teórico de la investigación que permitió contextualizar las variables de estudio, con el fin de argumentar los resultados obtenidos en las encuestas y entrevistas.

Luego en el Capítulo III, se planteó el marco metodológico a partir del diseño, método, modalidad e instrumentos de investigación, junto a una población y muestra de estudio. Con la que se obtuvo la información necesaria para realizar el análisis de resultados y su respectiva discusión.

Por último, en el Capítulo IV se realizó la redacción de las conclusiones y recomendaciones. Información final e importante en el documento de investigación, que permitió fundamentar los objetivos planteados en el estudio.

### **Descripción del problema**

La integración de carreras universitarias en los Institutos Superiores ha sido una de las estrategias educativas para resolver dos problemas de la oferta educativa a nivel superior. El ingreso de estudiantes que llegan a las universidades con confusas decisiones vocacionales, para ubicarse en una carrera; y la falta de diversidad de campos de estudio innovadores que permitan a los jóvenes, en el corto tiempo generar nuevos campos profesionales y abrir plazas de trabajo (Pino, 2013).

Así también a creación de tecnologías relacionadas a la Mecatrónica enfocadas en procesos industriales constituye una propuesta de innovación para solucionar problemas del sector industrial. Partir de la identificación de necesidades de este sector, permitiría conceptualizar y gestionar la innovación de la formación, enfocada actualmente en la ingeniería mecatrónica, para de forma consciente y planificada, incursionar en un nivel de formación tecnológica, que demandaría cambios y compromisos en la institución que asuma esta oferta. (Gros & Lara, 2009).

Ecuador ha mantenido a lo largo de algunas décadas un retraso científico tecnológico, debido primordialmente a componentes de orden económico, político, social, comercial, lo cual ha impedido conseguir un grado de industrialización no solo con reducida capacidad exportadora a escala, sino con una desmotivada cultura

empresarial. A esto se suman los escasos niveles de indagación científica tecnológica en los centros públicos y privados de enseñanza preeminente (Chang, 2013).

Considerando que las tecnologías evolucionan a pasos agigantados y que la capacitación de las personas es importante para la transformación que tendrán las industrias en concordancia con las tendencias globales, se propone responder a las preguntas de investigación desde un enfoque mixto, cualitativo y cuantitativo, buscando identificar las necesidades de los contextos industriales que requieren profesionales con formación tecnológica en Mecatrónica de Procesos industriales.

### **Planteamiento del problema**

Ecuador tiene la propuesta de Mecatrónica desarrollada para la integración de diferentes ramas de la ingeniería, definiendo sus características y áreas de conocimiento como: mecanismos de precisión y control de software mediante medios electrónicos y de control tales como microcontroladores y microprocesadores, proponiendo políticas gubernamentales y planes de tecnología en el programa de las Instituciones de Educación Superior (Rama, 2006). Por lo que, la identificación de necesidades a nivel zonal, de perfiles profesionales formados en tecnología en Mecatrónica mención Procesos Industriales, abriría la posibilidad de esta oferta de estudio en los institutos superiores.

La enseñanza en la mecatrónica ha seguido diferentes direcciones según las necesidades de desarrollo del territorio en que se oferta. Generalmente resaltan tres orientaciones primordiales: diseño, desarrollo de programa y hardware, diseño y desarrollo de productos. Cabe mencionar que en otras ofertas se articulan los

anteriormente mencionados en sistemas de integración (Castillo, 2011). En el Ecuador la falta de articulación entre el desarrollo local y el campo de la formación tecnológica no es una construcción colectiva y social entre la educación superior y la industria, ni es un proceso continuo de investigación y evaluación de la ciencia, la sociedad, la profesión y del tejido de interacciones educativas (Maldonado & Suleima, 2007). Los fines de la educación, a partir de la vinculación de la educación superior con la planificación nacional, para algunos sectores concreta en un proyecto pedagógico y de formación, crítico, dinámico, participativo y creativo (Cargua, Mendoza, & Rodríguez, 2019); y para otros, esta propuesta limita que la academia camine de la mano con la industria y la libre empresa.

En la actualidad la revolución tecnológica, la necesidad de apertura al aprendizaje permanente, la transferencia de conocimientos y la experiencia son fundamentales, para integrar nuevas capacidades cognitivas a la sociedad. Los empleados podrían integrar una gran cantidad de conocimiento en todas las áreas laborales técnicas industriales, a partir de juicios críticos basados en información que involucren una evaluación en el área productiva, otorgando al personal competencias y habilidades que superen el entrenamiento (Catalano & Ana, 2018; Hernández, Mendoza, Rodríguez, & Salazar, 2019).

Para resolver las necesidades de perfiles profesionales tecnológicos para las empresas industriales de la zona 9 el enfoque de la presente investigación es analizar, la posibilidad de crear la tecnología en mecatrónica en el Instituto Tecnológico Superior Kachariy, en la ciudad de Quito.

## **Formulación del problema**

¿Cuál es la situación actual de la matriz productiva para la creación de la tecnología en mecatrónica mención Procesos industriales, para el Instituto Tecnológico Superior KACHARIY?

## ***Preguntas de investigación***

¿Qué situaciones y necesidades resolverá a nivel local, regional y nacional la tecnología en Mecatrónica mención Procesos industriales?

¿Qué tendencias del desarrollo a nivel local y regional están articuladas al campo de actuación de la tecnología en Mecatrónica mención Procesos industriales?

¿Cuáles son las competencias que requiere el sector productivo para el diseño la carrera de tecnología en mecatrónica mención procesos industriales?

¿Cuáles son los problemas territoriales de la zona nueve para qué en ella aporten los profesionales tecnológicos en Mecatrónica mención Procesos industriales?

## **Objetivos**

### ***Objetivo general***

Analizar las necesidades y situación actual de la matriz productiva para la creación de la tecnología en mecatrónica mención Procesos industriales, para el Instituto Tecnológico Superior KACHARIY de la ciudad de Quito.

### **Objetivos específicos**

- Reconocer situaciones y necesidades a nivel local, regional y nacional que se resolverá a través de la tecnología en Mecatrónica mención Procesos industriales.
- Determinar las tendencias del desarrollo a nivel local y regional articuladas al campo de actuación de la tecnología en Mecatrónica mención Procesos industriales.
- Definir los instrumentos de planificación con los que se alinea el proyecto de tecnología en Mecatrónica mención Procesos industriales.
- Identificar los aportes profesionales que los tecnólogos Mecatrónica mención Procesos industriales proveerán para la solución de problemas territoriales de la zona 9.

### **Justificación**

“Hasta el 2012 la economía ecuatoriana se ha caracterizado únicamente por ser proveedora de materias primas frente al mercado internacional, al mismo tiempo el Ecuador es importador de bienes y servicios de mayor valor agregado” (SENPLADES, 2021). El impacto que produce sobre el mercado nacional es que se transforme en un mercado más de consumo que de producción, afectando a la producción nacional.

En la actualidad las políticas de gobierno están impulsando al sector industrial para que sean capaces de exportar sus productos, bienes y servicios. Entre ellos existe la industria florícola, que necesita de procesos complejos y automáticos para su producción: siembra, cosecha, fertilización, geminación, tratamiento de nutrientes y plagas; así también, el empaquetamiento y envío al exterior. De manera similar, las

industrias dedicadas a la exportación de banano, cacao y chocolate, de automatización, manufactura y farmacéutica, todas tienen necesidades de automatizar sus procesos para ser aún más competitivas. En los procesos industriales la mecatrónica se ve involucrada debido a que permite optimizar el tiempo de operación y elevar la producción generando mayor rentabilidad. Así mismo, las industrias en mención necesitan de personal técnico que puedan controlar estos procesos automáticos.

A nivel zonal una oferta de formación tecnológica otorgará a muchos jóvenes del territorio o de otras zonas, a optar por una carrera de corto plazo, innovadora que le permitirá acceder a oportunidades de trabajo relacionados a la mecatrónica. Estas oportunidades están relacionadas con las tendencias en la aplicación de novedosas técnicas de manufactura para hacer los productos más compactos, o generando un gran crecimiento en la aplicación de dispositivos microelectrónicos como sensores, actuadores, motores, máquinas y robots, con aplicaciones en varios campos de estudio e ingeniería.

Para el diseño de la carrera de tecnología en mecatrónica se requiere determinar el mercado global donde la competencia es muy marcada, debido a que se necesitan nuevas ideas para convertirlas rápidamente en un producto, así como maximizar la creación de la tecnología, aprovechando su inexistencia antes que la competencia pueda lanzar carreras similares y crear barreras. Por lo que es de interés investigar la necesidad de creación de la tecnología en Mecatrónica como oferta educativa de instituciones tecnológicas que son parte del Sistema de Educación Superior.

En la zona 9 se encuentran 12 florícolas (Expoflores, 2021), donde los tecnólogos en mecatrónica pueden incorporarse en los procesos claves u operativos

dentro de la industria florícola, es decir pueden operar procesos como: formación del cultivo, la cosecha y la siembra automatizada, suministro automático de nutrientes, clasificación y empaquetamiento automático. Así mismo, existen empresas con procesos industriales que poseen un campo abierto para el área de la mecatrónica, por ejemplo, el sector manufacturero en áreas como: ensambladoras, fábrica de partes para la industria, manufactura del calzado, la industria de alimentos, fábricas de muebles, industria electrónica y fotografía, industria maderera o papelera y plantas de reciclaje de latas, botellas, cartones (SRI, 2021).



## **CAPÍTULO 2.**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **Mecatrónica**

Según Larrondo & Guillen (2018), la incorporación del término Mecatrónica fue incluida en el año 1969 por Tetsuro Mori, ingeniero de la compañía japonesa Yaskawa. Esa palabra se originó de la sinergia de cada una de sus ingenierías, dando origen a un sistema más inteligente y digitalizado. Esta no es una nueva ingeniería, sino que es un grupo de ciencias ya existentes que tienen como meta asegurar la funcionalidad de novedosas maquinarias, haciéndolas más rápidas, confiables y seguras.

Reyes (2020), en su estudio relacionado a la evolución de la mecatrónica identificó que el conjunto de estos procesos hizo posible la creación y manipulación de robots y operaciones remotas, añadiendo progresivamente microsensores que son dispositivos muy pequeños capaces de recoger y transmitir información sobre el medio ambiente, y micro actuadores que convierten una señal eléctrica en una cantidad no eléctrica. Provocando que la ingeniería mecatrónica se convierte en un grupo de tecnologías en las que se emplean todas sus funciones en un solo producto, convirtiéndola en un área más amplia y utilitaria para el desarrollo de la vida humana.

Identificando así que la mecatrónica es un criterio recientemente desarrollado que enfatiza la necesidad de unión y de una relación intensa entre diferentes zonas de la ingeniería (Álvarez, Miranda, & Velasco, 2021). Además, como un criterio nuevo alrededor de las tecnologías, de esta manera ha sido considerada como una disciplina integradora de las áreas de mecánica, electrónica e informática cuyo objetivo es

proporcionar mejores productos, procesos y sistemas (Guanipa & Guillen, 2007). Con el fin de entender y utilizar las tecnologías y sus recursos cognoscitivos asegurando una solución más económica, creativa y oportuna. Identificando que el verdadero beneficio del enfoque mecatrónico en el diseño para la industria son menores tiempos de periodo en el desarrollo de productos, menores precios, mejor calidad, fiabilidad, funcionalidad y manejo (Niño, 2003).

### **Planificación nacional y oportunidades para la formación profesional en mecatrónica**

El Plan Nacional 2012 – 2017 planteó al país el cambio de la matriz productiva. El siguiente plan correspondiente al periodo 2017-2021, en esta línea propuso motivar y posicionar la presencia de tecnologías innovadoras en las actividades de la sociedad y en el tema de la producción y tecnificación. Esto se evidencias en el objetivo 5 (Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible, de manera redistribuida y solidaria) del eje 2: economía al servicio de la comunidad.

Desde el 2017 se ha detectado una reducción en las ganancias del país, relacionado con las actividades petroleras, punto nodal de la economía nacional. Esto evidencia la necesidad de incentivar el cambio de la matriz productiva a partir de técnicas aplicadas en el campo industrial, como la mecatrónica (CEPAL, 2017).

La articulación de la educación superior en el apoyo al cambio de la matriz productiva es uno de los factores importantes que se considera en este estudio, en el marco de lo establecido en el principio de pertinencia que demanda la generación de

propuestas de formación profesional que responda a las necesidades del país. De esta manera, la educación superior debe generar oferta educativa para que los jóvenes bachilleres puedan articularse a nuevos campos de formación como el tecnológico, alcanzando profesiones que impulsen nuevas actividades industriales (Espinoza, Mero, & Ramirez, 2018).

### **Procesos relacionados a la mecatrónica**

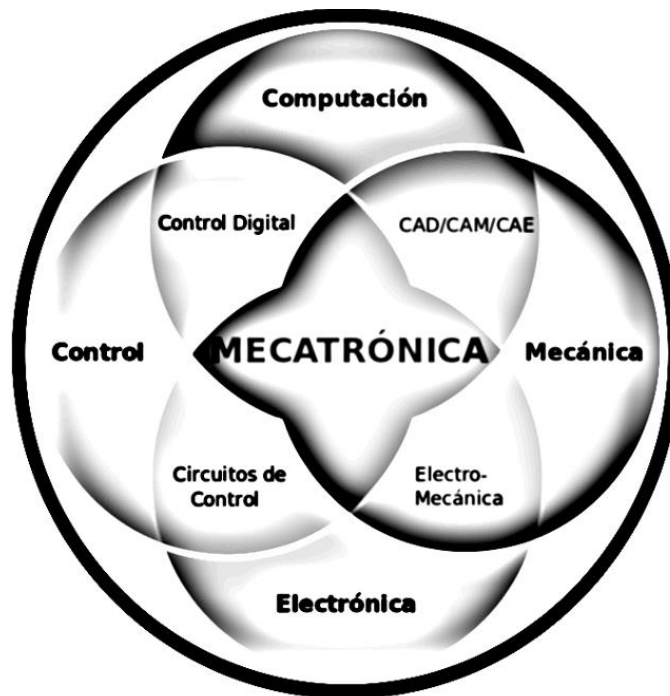
Todos los procesos industriales se gestionan bajo varios sistemas, ya sean, informáticos, eléctricos, neumáticos, mecánicos, etc. Por lo tanto, es necesario que la empresa moderna, domine todos los procesos involucrados en la producción, para satisfacer la demanda emergente, considerando que el talento humano no debe trabajar solo, sino a partir de un trabajo en grupo o cooperativo separado para resolver, mantener y hacer un uso completo de estos sistemas (Pazmiño & Quintuña, 2004).

Según González (2011), a partir de la sinergia de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales, la Mecatrónica es la suma de la mecánica, la electrónica y la informática (Figura1). Esto se debe a que la mecatrónica en conjunto con la mecánica se enfoca en implementar y programar máquinas que puedan automatizar procesos de producción eficiente a partir de su desarrollo, diseño y fabricación. Los procesos electrónicos en la actualidad se han relacionado con la mecatrónica debido a que los temporizadores, relés o interruptores han sido reemplazados por pantallas táctiles autómatas programables (PLC) e incluso de microcontroladores de bajo costo que gestionan a la máquina con periféricos de entrada (microsensores) y de salida (micro actuadores). Y la informática se relaciona con la mecatrónica porque permite diseñar, desarrollar e involucrar sistemas de control para el

diseño de productos o procesos inteligentes, consiguiendo un sistema más complejo que facilita las actividades del ser humano.

### Figura 1.

*Procesos involucrados en la Mecatrónica*



Fuente: (TORRES, Enero 2016)

### Procesos industriales

En cada campo de la industria existen procesos específicos que se cumplen por etapas y que requieren generar conocimiento, dominio de las tecnologías, construcción de software, articulación entre el diseño y manufactura (Pazmiño & Quintuña, 2004). Por la especificidad de cada industria estas etapas requieren innovación. La Mecatrónica se relaciona con la innovación al crear productos y servicios que combinan disciplinas

(Aguinaga, 2009) de la ingeniería electrónica, la mecánica y el software. Utiliza programas especializados que permiten mayor rapidez y exactitud para realizar trabajos a partir de circuitos eléctricos (García, 2020); apoyándose en la mecánica para el diseño, creación y operación de los sistemas por medio de los cuales se logra la conversión de energía útil (Durán M. , 2009) y se apoya en la informática para el cálculo y digitalización de datos.

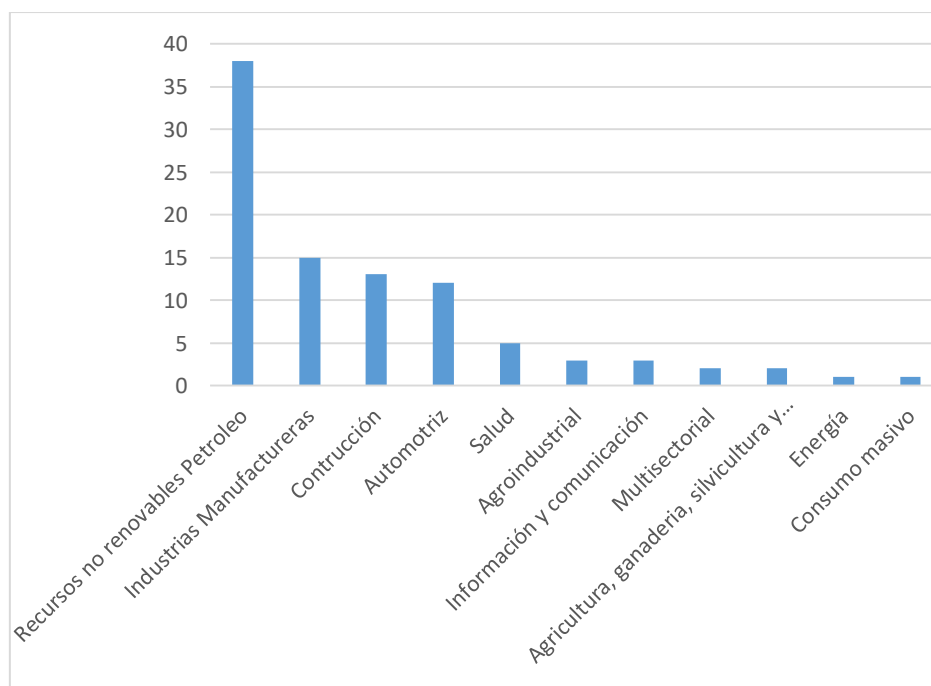
La integración de lo antes mencionado permite la implementación de sistemas automatizados de robótica que se relaciona a los procesos de una máquina sin la necesidad de la intervención humana (Romero, 2009), donde diseña y utiliza sistemas inteligentes para la optimización del rendimiento de los sistemas productivos, seleccionando y poniendo en marcha los equipos, generando soluciones tecnológicas a gran escala, a bajo costo y preservando el medio ambiente. Así mismo, la generación de programas de computación aplicadas a la automatización de equipos, máquinas y procesos industriales, utilizando softwares eléctricos que soportan los procesos industriales y de servicios (Aguinaga, 2009).

En el campo laboral la Mecatrónica supervisa, mantiene y repara sistemas mecánicos, electrónicos e informáticos de maquinaria en los procesos industriales de sectores como refinerías y siderurgias, petroquímica, papelera, textil, procesadora y envasadoras de alimentos, reprocesamiento y transformación de materiales plásticos, procesos de cerveza y de gaseosa, farmacéutica y perfumería, transformación de metales y procesos gráficos (López E. , 2013). Las estrategias de la mecatrónica son efectivas para revitalizar productos y sistemas ya existentes, por lo que, en la actualidad está considerada dentro de las diez tecnologías emergentes (Aguinaga, 2009).

En el Sector Industrial 9 de la Provincia de Pichincha existen 95 empresas que utilizan procesos industriales como; recursos no renovables “Petróleo” (38), industria manufacturera (15), construcción (13), automotriz (12), salud (5), agroindustrial (3), multisectorial (3), información y comunicación (2), agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (2), energía (1) y consumo masivo (1) (Figura 2) (SENPLADES, 2019), en las cuales existen procesos mecánicos, eléctricos e informáticos que están relacionados a la mecatrónica.

### Figura 2.

*Cantidad en números de las empresas relacionadas a la mecatrónica de Sector Industrial de la Zona 9.*



**Fuente:** Semplades (2019)

### Nuevos conceptos industriales

### ***Cultura digital***

Según la revista online EAE (EAE Business School, 2021), durante los últimos años se habla frecuentemente de la “transformación digital” dentro de la industria. Esta transformación sería un paso muy importante, siempre y cuando la visión de la empresa tenga muy claro los conceptos de mejora continua de los procesos de producción, su crecimiento continuo, la innovación y optimización de los recursos, como parte de su consolidación y competitividad.

Empero, estos últimos tres años los conceptos cambiaron significativamente y hoy por hoy, se escuchan nuevos términos como “Madures digital” o “Cultura Digital” que no es más que, una auto evaluación industrial que permite identificar en qué nivel de digitalización se encuentre una determinada industria dentro de su propia área. Cabe mencionar que la cultura digital puede ser adaptada a toda empresa en vías de integración dentro del sistema económico, siendo aporte de carácter dinámico y de cara a una altísima competitividad dentro del mercado, la aplicación del pensamiento digital en todos sus procesos.

Las industrias, para tener éxito en la transformación digital deben conocer dónde se encuentran y a dónde quieren llegar dentro de los procesos industriales, de cara a la intercomunicación entre cliente proveedor. Para ello, deben alinear las últimas tendencias del mercado con sus estrategias de intercomunicación entre cliente y proveedor, con el contexto propio de su sector. En otras palabras, el sector industrial debe comenzar a evaluar y medir el grado de madurez digital.

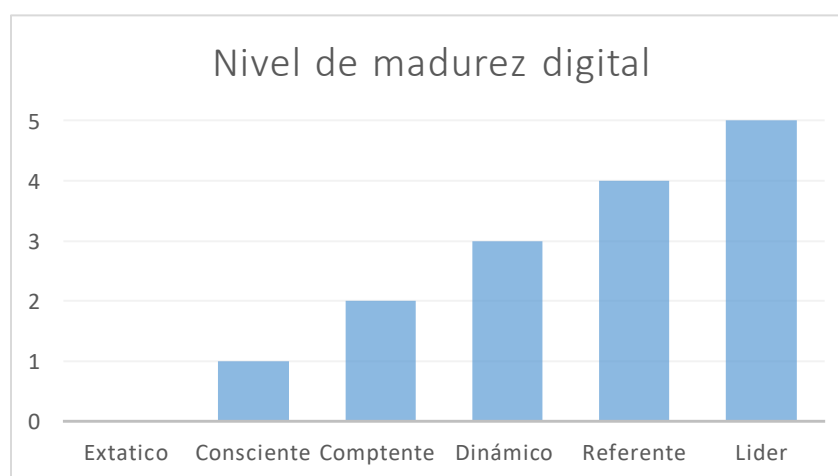
La madurez digital se mide a partir de la combinación de dos dimensiones

diferentes pero que están relacionadas entre sí. La primera corresponde a la intensidad digital, expresa la suma de todas las herramientas digitales que la empresa tiene a su disposición y cómo las utiliza tanto a nivel interno como externo. La segunda corresponde a la intensidad de la gestión transformacional, es decir, la creación de la capacidad de liderazgo esencial para impulsar la transformación digital. EAE Business School (2021)

Existen 6 niveles que evalúan la “cultura digital” o la “madurez digital” de una empresa para un entorno mecatrónico de cara a una industria 4.0, siendo esta última mencionada, aplicada en las grandes industrias a nivel mundial, dentro de los procesos mecatrónicos en cuanto al control, automatización y comunicación entre clientes y proveedores. En la figura 3 se puede observar los 6 niveles de madurez digital. (datos reutiliza la información pública , 2020)

**Figura 3.**

*Niveles de madurez digital.*



**Fuente:** Ministerio de Economía, Industria y Competitividad de España (2017, p. 7).



**Estático, 0.:**

Todas las empresas que se encuentran en este nivel no poseen sistemas mecatrónicos con protocolos de comunicación, es decir, no se encuentran preparadas para la Industria 4.0.

**Consciente, 1.:**

Todas las industrias que empiezan a involucrarse en la Industria 4.0 mediante proyectos piloto y pequeñas inversiones en áreas aisladas con protocolos de comunicación mecatrónicos. En estas empresas, pocos procesos de producción están soportados por sistemas mecatrónicos. La integración de sistemas y el intercambio de información son limitados.

**Competente, 2.:**

Todas las industrias que hacen inversiones de Industria 4.0 en varias áreas, con equipos mecatrónicos de comunicación especializados en recolecciones de datos de interés. Recogen ciertos datos parcializados de forma automática, pero su explotación es limitada. Existe intercambio de información intra-empresa, y se evidencia la integración de la información de la industria con los proveedores y clientes.

**Dinámico, 3.:**

Todas las Empresas con una estrategia definida de transformación digital. Realizan inversiones en Industria 4.0 en múltiples áreas y con sistemas mecatrónicos especializados en recolección de datos, promueven la introducción de nuevas soluciones mecatrónicas de cara a la Industria 4.0 mediante la gestión de la innovación. En este nivel, los sistemas de producción suelen estar totalmente integrados con los sistemas de gestión, recogiendo la información de manera automática y en tiempo real.

**Referente, 4.:**

Todas las empresas que utilizan estrategias de Industria 4.0. incluyendo sistemas mecatrónicos especializado en la recolección de datos específicos de datos de variables de interés. Las empresas que se encuentran es este nivel realizan un seguimiento de sus estrategias con indicadores adecuados e invierten en casi todas las áreas de la empresa. Durante todo el proceso se apoya en la gestión de la innovación. Los sistemas recogen muchos datos que son utilizados para procesos de mejora continua, colaborando y en el intercambio de información en niveles internos y externos. Por otro lado, aplican la ciberseguridad en algún área y empiezan a trabajar con procesos mecatrónicos autónomos, es decir sin asistencia del humano.

**Líder, 5.:**

Todas las empresas cuya estrategia de Industria 4.0 está ejecutada o iniciada haciendo el seguimiento continuo de los proyectos, en todos los departamentos de la empresa. Gestionan el proceso de innovación de forma colaborativa con sistemas mecatrónicos especializados en la recolección de datos específicos. Utilizan tecnologías como; la ciberseguridad, el cloud computing y arquitecturas mecatrónicas flexibles. Emplean sistemas de guía y procesos autónomos. Los productos cuentan con funcionalidades avanzadas que permiten recoger datos en su período de utilización.

***Industria 4.0***

El término industria 4.0 se refiere a un nuevo concepto organizacional y de control avanzado de la cadena de valor en la producción, a través del ciclo de vida del producto y de los sistemas de fabricación, apoyado y facilitando por las tecnologías de la información, mecatrónica, sensórica, control big data, ciberseguridad y el internet industrial de las cosas (IIoT), (Román, 2016).

Este término antes mencionado se utiliza de manera generalizada en Europa, EE. UU., Canadá, China, entre otros países desarrollados en las áreas de la producción, manufactura y servicio. También es habitual referirse a este concepto con los términos "Fábrica Inteligente" o "Internet industrial". En definitiva, se trata de la aplicación a la industria del modelo "Internet de las cosas". Todos estos términos hacen referencia a que los procesos de fabricación se encuentran en un proceso de transformación digital, es decir; una nueva "revolución industrial" producida por el avance de las tecnologías. (Román, 2016)

### ***Tendencias internacionales del desarrollo de la automatización***

Las tendencias de todo el mundo en relación con el desarrollo de la automatización son las Redes de Petri que nace como un avance en la idealización de la producción para sistemas de manufactura flexibles y los viejos procedimientos de idealización no consiguen modelar de manera correcta las variaciones que experimenta el sistema (Lledo, 2006).

En la Zona 9 se ha identificado que la mayoría de las empresas se dedican al sector secundario o industrial, siendo las empresas dedicadas a los recursos no renovables "petróleo", manufacturación, construcción y automotriz las que constituyen el 82,2% del total de las empresas. En éstas existe potencial para emplear procesos mecatrónicos y utilizar estas tecnologías en un mediano plazo.

Las líneas de tendencia que permiten un desarrollo automatizado en el proceso son la inteligencia artificial, que está relacionada a procesos industriales dotados de una enorme dificultad. El desempeño de ésta, a partir de la perspectiva matemática, fue

descrito por medio de la teoría típica del control (Jímenez, 2004). La tecnología del blockchain se convirtió en otro de los instrumentos tecnológicos primordiales para el desarrollo industrial, y provocó un salto cualitativo en la coordinación de los procesos de producción. La cadena de bloques descarta intermediarios y descentraliza toda la administración; hablamos de una base de datos distribuida y segura, donde diversos usuarios verifican las transacciones no solo económicas (Bel, Dolader, & Muñoz, 2009). Otra área corresponde a la ciberseguridad que representa un desafío para la industria, debido a la necesidad de las empresas de defender sus activos digitales protegiendo la información de los usuarios y consumidores (Sancho, 2016), en conjunto de la inteligencia artificial y el blockchain hacen que una empresa innove completamente sus etapas industriales, generando beneficios económicos y un enorme avance tecnológico en el país, que puede ser acoplado en las empresas asociadas a procesos mecatrónicos de la Zona 9.

### **Sector productivo**

La economía ecuatoriana se ha caracterizado por ser proveedora de materias primas en el mercado internacional y al mismo tiempo importadora de bienes y servicios de mayor valor agregado (SENPLADES, 2021). Hasta el 2018 los sectores productivos que dinamizan la economía del país son la acuicultura y pesca de camarón que denotó una variación positiva del 12,7% mejorando la demanda del mercado externo. Otro sector es la industria financiera que registró una expansión de 4,5%, debido a las operaciones de crédito financiero privado y de la economía popular y solidaria; y finalmente, el sector petrolero y minas que dinamizó la economía un 3,5% debido al aumento de la producción hidrocarburífera (Banco Central del Ecuador, 2019). Considerando estos datos se identificó que el sector petrolero y minas, es uno de los

más importantes en la actualidad debido a su aporte en la economía. En el Sector 9 existen 38 empresas dedicadas a la industrialización de las energías no renovables “Petróleo”, sector en el que sería de interés optimizar los tiempos de proceso, elevando la cantidad de producto final y generando mayor ganancia, invirtiendo un bajo recurso económico.

Según Palacios & Reyes (2016), cambiar la matriz productiva pertenece a los desafíos más ambiciosos del territorio, el que dejará al Ecuador superar el presente modelo de generación de riquezas, concentrador, excluyente y con base en recursos naturales; por un modelo democrático, incluyente y fundamentado en el razonamiento y las habilidades de las y los ecuatorianos.

En la actualidad, según un estudio del Impacto económico y productivo de la Covid-19, realizado por la Cámara de Industrias y Producción (CIP), se calcula que desde que se declaró la emergencia sanitaria en el Ecuador, el 17 de marzo de 2020, más de 23.000 empresas han padecido pérdidas importantes, porque no pudieron trabajar con normalidad. Además, 500.000 personas que laboran en esas empresas se quedaron en sus casas sin poder salir a trabajar (CIP, 2020) y es necesario retomar las actividades para precautelar el empleo de calidad que genera el sector (Secretaría de desarrollo productivo, 2020).

### **Tipos de empresas a nivel nacional, regional y local**

En el Ecuador existe una gran cantidad de empresas que se dedican a diversas actividades mercantiles que producen un bien o servicio, satisfaciendo una o varias necesidades de la sociedad. Los criterios de clasificación de las empresas son a partir

de la actividad que realiza, el sector al que pertenece y el capital que genera. En este conjunto de empresas existen empresas grandes (2,587), medianas (5,995), pequeñas (15,067), y microempresas (25,372) (Ramos V. , 2015).

El Sector Secundario que realiza procesos de transformación de la materia prima, utilizando procesos industriales innovadores, que abarcan ocupaciones tan distintas como la óptica, la maderera, la textil, las petroleras, entre otras (Velásquez & Zamora, 2014), está representado en la Zona 9 por 95 empresas dedicadas a procesos industriales, que en muchos casos han iniciado la integración de procesos mecatrónicos en sus tres etapas de industrialización (mecánica, electrónica e informática) y para ello el personal que disponen, no está calificado. Las que están incursionando en la innovación tecnológica, también requieren personal calificado que responda a la proyección futura de automatización. Mientras que las empresas dedicadas al sector primario y terciario no estarían relacionados a estos procesos (Guanipa M. , 2009).

Así mismo, la mayoría de las empresas del sector secundario son empresas grandes y medianas, que se caracterizan por manejar capitales y financiamientos grandes, por lo general tienen instalaciones propias, sus ventas son de varios millones de dólares, tienen cientos de empleados de confianza y sindicalizados, cuentan con un sistema de administración y operación muy avanzado, obteniendo líneas de crédito y préstamos importantes con instituciones financieras nacionales e internacionales (Monterroso, 2020), que puede ser utilizado para innovar y optimizar los procesos industriales a través de la mecatrónica. Estas inversiones son de difícil acceso para las empresas pequeñas y microempresas.

La legislación de cada país regula las formas jurídicas que pueden adoptar las

empresas para el desarrollo de su actividad y en el caso de las empresas del sector secundario la mayoría tiene una sociedad de responsabilidad limitada y anónima, siendo muy importante debido a que la forma jurídica condicionará la actividad, las obligaciones, los derechos y las responsabilidades de la empresa, facilitando la innovación de sus procesos industriales y obliga a la empresa a actualizar su funcionamiento e infraestructura, donde la inclusión de los procesos mecatrónicos sería una opción para mejorar la tecnología de las empresas (Cavia, 2020).

### **Plan de desarrollo Metropolitano de Quito en la Zona 9**

Históricamente, la Zona 9 ha constituido uno de los dos nodos principales de la estructuración territorial nacional. Las especiales condiciones de capital política administrativa, de escala demográfica y económica, de producción diversa y especializada, y de buena conectividad, expresan un desarrollo específico de característica nacional (SENPLADES, 2019).

La estructura territorial de la Zona ocupa el 44,6% de la superficie de la provincia de Pichincha; colinda con tres provincias con las cuales se encuentra económica y funcionalmente integrada y, de manera especial, con los cantones San Miguel de los Bancos, Rumiñahui, Mejía, Cayambe, Pedro Moncayo, en los cuatro últimos casos, incluso se generan tendencias y procesos de innovación industriales (Secretaría Nacional de Planificación de Desarrollo, 2015).

En este contexto, la Zona 9 se convierte en un nodo de articulación internacional con la presencia de la nueva infraestructura aeroportuaria creciente en la zona de Tababela perteneciente al Distrito Metropolitano de Quito; y de provisión de servicios

especializados para la población nacional, por tanto, también de articulación e intercambios comerciales dinámicos, hacia el centro norte del país, con tres ejes de desarrollo: Cayambe-Pedro Moncayo, Ibarra, Otavalo y el nodo Tulcán-Ipiales; en el eje sur: Latacunga-Salcedo-Ambato; y, al oeste, el nodo Santo Domingo de los Tsáchilas, que constituyen aglomeraciones urbanas intermedias que han adquirido roles de soporte local (SENPLADES, 2019).

En la Zona 9 existen varias empresas en la cuales se puede utilizar técnicas de mecatrónica con el fin de incentivar la optimización y automatización de los procesos, así mismo, la generación bienes económicos de las empresas. Se ha identificado que el último sector que ha generado ganancias es el sector petrolero, y en este sector es donde existen 32 empresas dedicadas al manejo de recursos no renovables “Petróleo”, sin dejar de lado a las empresas manufactureras, construcción y automotrices que también emplean procesos relacionados a la mecatrónica.

### **Fronteras en la formación de las Ingenierías y las tecnologías**

Es importante indicar que, la ingeniería comprende algunas profesiones, especialmente esas que componen especialidades bastante genéricas y que predominan en la etapa histórica de los principios de la modernización urbana e industrial en el territorio (por ejemplo, ingeniería civil, mecánica, eléctrica, química, etcétera), (Ruiz, 2004). Progresivamente, en el país, la formación de ingenieros ha incorporado otros campos como: tecnologías informáticas (ingeniero en sistemas computacionales o en computación); o con el trabajo de las denominadas tecnologías emergentes, como son los casos de las ingenierías en biotecnología, robótica, automatización, biomédica, instrumentación y control, entre otras. Un último tipo de



carreras son aquellas que tienen una orientación dirigida a las necesidades ocupacionales que tienen las industrias, como lo ejemplifica la situación del ingeniero mecánico-administrador que ofrece puestos laborables industriales y en sistemas organizacionales (Ruiz, 2004).

De ello se desprende que las variaciones en la educación de la ingeniería están incurriendo en un desorden curricular, debido a que no se alcanza a observar una circunscripción que permita determinar con claridad los límites que configuran a la profesión de la ingeniería. En contraste, existen posiciones respecto de una fragmentación de la profesión, que parece insinuar, ser un tema de las múltiples y contrastantes posturas, visiones y criterios que cada organización ofertante de la formación académica sostiene respecto de la identidad del ingeniero (Delgado, 2007).

Actualmente en el campo de la formación de ingenieros en mecatrónica existen 13 carreras en el país (Tabla 1).

**Tabla 1.***Comisión permanente de Universidades y Escuelas Politécnicas.*

<b>Siglas</b>	<b>Universidad</b>	<b>Modalidad</b>	<b>Programa</b>	<b>Provincia</b>	<b>Cantón</b>
UCE	Universidad Central del Ecuador	Presencial	Pedagogía Técnica de la Mecatrónica	Pichincha	Distrito Metropolitano de Quito
UISEK	Universidad Particular Internacional SEK	Presencial	Mecatrónica	Pichincha	Distrito Metropolitano de Quito
UIDE	Universidad Internacional del Ecuador	Presencial	Mecatrónica	Pichincha	Distrito Metropolitano de Quito
UPS	Universidad Politécnica Salesiana	Presencial	Mecatrónica	Azuay	Cuenca
UPS	Universidad Politécnica Salesiana	Presencial	Mecatrónica	Pichincha	Distrito Metropolitano de Quito
UPS	Universidad Politécnica Salesiana	Presencial	Mecatrónica	Guayas	Guayaquil
UTE	Universidad UTE	Presencial	Mecatrónica	Pichincha	Distrito Metropolitano de Quito
ESPE	Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE)	Presencial	Mecatrónica	Pichincha	Rumiñahui
ESPE	Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE)	Presencial	Mecatrónica	Cotopaxi	Latacunga
UTN	Universidad Técnica del Norte	Presencial	Mecatrónica	Imbabura	Ibarra
UTEG	Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil	En línea	Pedagogía Técnica de la Mecatrónica	Guayas	Guayaquil
ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral	Presencial	Mecatrónica	Guayas	Guayaquil
ECOTEC	Universidad Tecnológica ECOTEC	Presencial	Mecatrónica	Guayas	Samborondón

*Fuente: CES (2021)*

En el escenario internacional la presencia de la tecnología en mecatrónica se encuentra en la Universidad Tecnológica de España y en el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial de Estados Unidos. En Sudamérica esta formación se encuentra en países como: Colombia (Corporación Tecnológica Industrial Colombiana), Brasil (Instituto de Educación Tecnológica) y Ecuador (Instituto Superior Tecnológico “Carlos Cisneros”) es donde existen sitios para ejercer la tecnología en mecatrónica. Sitios educativos que han identificado esta tecnología para ocupar los espacios vacíos que deja la ingeniería y no son identificados en una empresa.

Debido a que un ingeniero es aquel que está encargado de tomar decisiones y compromisos, partiendo de datos incompletos e inexactos al momento de buscar posibles soluciones de un problema, siempre con el objetivo de encontrar soluciones y resolver problemas (Aguinaga, 2009). Mientras que un técnico es aquel que domina la técnica, que puede tratarse de una grado o calificación al que se accede a partir de una educación formal, a partir de diversas herramientas ya sean intelectuales o físicas que les permiten ejecutar la técnica en cuestión (Araujo, 2016).

Por lo que la formación de una tecnología en mecatrónica explicaría los conceptos básicos como calcular voltajes, potencias, corriente, resistencia, así como diseñar diagramas de circuitos electrónicos, que no son abordados por la ingeniería y sería fundamental para que su integración. Debido a que tal situación parece distorsionar no solo la imagen dominante de los ingenieros (expertos en gestión técnica, y por tanto responsables del funcionamiento del proceso productivo y del diseño y transformación de nuevos equipos), sino también, la proliferación de la tecnología de la ingeniería a través de la interacción con las actividades profesionales que se producen en la industria, puede llevar a la industria a desarrollar un proceso altamente

diferenciado; y la docencia de las diferentes carreras estará vinculada a los diferentes segmentos ocupacionales en la jerarquía laboral. (Delgado, 2007).

### ***Experiencias del mundo entre la formación de ingenieros y tecnólogos***

En un mundo donde el desarrollo de la ciencia y la tecnología existe en todos los aspectos de la vida humana, la importancia de la educación científica no es menos importante que la capacidad de leer y escribir a las personas con el surgimiento de la sociedad industrial. Los países requieren profesionales bien capacitados que participan en el proceso de investigación, innovación y desarrollo al más alto nivel. También necesitan que los ciudadanos tengan la capacidad de gestionar y participar en este mundo, en el que la toma de decisiones basada en la ciencia es parte de la vida diaria, y este elemento requiere que las instituciones educativas respondan de manera adecuada. (Pino, 2013).

La UNESCO y el Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU) han manifestado su preocupación por el desinterés que muestra el estudiante hacia los estudios de ciencia durante las últimas décadas. En las conclusiones de la Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI, expresadas en la Declaración de Budapest del año 1991, se deja claro el imperativo estratégico que supone la enseñanza de las ciencias en la contemporaneidad (Bravo, Capote, & Rabelo, 2016).

Considerando el tema de investigación, un tecnólogo tiene la capacidad para desarrollarse profesionalmente en el ámbito industrial en la identificación, instalación, operación y mantenimiento de equipos y procesos industriales y agroindustriales en la región. A nivel nacional y de acuerdo con las necesidades de los países en desarrollo,

se aceptan la tendencia global de desarrollo tecnológico (Instituto Tecnológico Carlos Cisneros, 2020). Mientras que la carrera de ingeniería en Mecatrónica trabaja en ámbitos relacionados con maquinaria de precisión, sistemas de control electrónicos automatizados y sistemas de información computarizados, en el sector público como en el privado, de producción y de servicios, diseñando, controlando e implantando sistemas (ESPOL, 2020).

Ecuador y la región tienen una alta demanda de desarrollo industrial y de profesionales con amplios conocimientos técnicos. La demanda es inminente porque las industrias del país, que se encuentran en desarrollo, buscan procesos productivos modernos, que permitan la transformación de su actividad actual de exportador de las materias primas a exportador de productos elaborados, logrando la diversificación económica; así, el talento humano tecnológico que se articula a estos procesos, pueda generar nuevos productos terminados con valor agregado (Donoso, 2017).

***Necesidades de la formación tecnológica en mecatrónica lineamientos de perfil para sectores industriales representativos***

La carrera en Mecatrónica, integra profesionales, especialmente para la transformación de procesos productivos, además de innovaciones en diferentes ámbitos de la sociedad a través de la integración colaborativa de la mecatrónica y la ingeniería de control para crear diseño, implementación y operación de equipos y maquinaria en el contexto de la industria, el comercio y la sociedad, haciendo los procesos más técnicos e incrementando su valor agregado (Calderon, Dini, & Stumpo, 2016).

La manufactura relacionada con las industrias básicas se compone de los

siguientes subsectores: procesamiento de metales, productos farmacéuticos, cuero y calzado, plásticos y caucho, tecnología, cosméticos. Este es el sector de bienes de capital que agrupa a empresas de diferentes cadenas productivas, donde destacan la fabricación de metales comunes, productos elaborados de metal y diversas máquinas y equipos. Los nudos críticos de este sector son la incipiente producción de maquinarias y equipos que son los dos principales rubros de importación y el bajo valor agregado local, en especial el asociado al conocimiento e innovación, en la producción doméstica (Calderon, Dini, & Stumpo, 2016).

Otro sector importante es la agroindustria, con una trascendencia especial, ya que posibilita fomentar cadenas productivas y Ecuador cuenta con enormes ventajas como para la autonomía alimentaria de su propia población -con gran potencial para suplir importaciones- como para una inserción dinámica en el mercado externo, donde ya hay productos enormemente posicionados (Calderon, Dini, & Stumpo, 2016). Además, en la agroindustria se utilizan cada vez más, tecnologías innovadoras como la sensórica avanzada que se ha introducido en los invernaderos con el objetivo de conceder información en tiempo real, además emergen modelos predictivos con el fin de conocer cada una de las necesidades precisas para conservar las plantas industriales en óptimo estado.

### **CAPÍTULO 3.**

#### **MARCO METODOLÓGICO**

En este capítulo se exponen los criterios metodológicos científicos empleados en la consecución de la investigación, para lo que se consideró la especificación de los puntos como por ejemplo el enfoque del análisis, su diseño, modalidad, alcance. Del mismo modo, se indican los recursos operativos como las técnicas e instrumentos de recolección, análisis y vinculación de información usada, la definición poblacional y muestra, y el método por medio del cual se procesaron los datos recabados.

#### **Diseño de investigación**

Este estudio fue de carácter mixto, concurrente. (Hernández R. , 2014).

#### ***Mixta***

El investigador recolectó y analizó datos cuantitativos y cualitativos, con ello interpretó la información en un solo conjunto (Hernández R. , 2014). El proceso de investigación y las estrategias utilizadas se adaptaron a las necesidades, contexto, circunstancias, recursos, pero sobre todo al planteamiento del problema.

La recolección de datos, así como su integración y análisis, permitió formular inferencias y lograr un entendimiento del problema en estudio, formulando además conclusiones y recomendaciones (Mendoza, 2008)

#### ***Concurrente***

En la investigación se realizó un proceso secuencial en la recolección de datos, se colectó primero los datos cuantitativos y de forma inmediata los cualitativos. El análisis se realizó de manera concurrente, es decir, se colocó en diálogo los datos cuantitativos y cualitativos.

### **Métodos de investigación**

Utilizar el método mixto significó abordar el objetivo del estudio utilizando herramientas cuantitativas y cualitativas. Estos métodos permitieron el diálogo entre datos y narrativas ofreciendo mayor seguridad a la exploración propuesta.

El resultado de ambos tipos de análisis fue consolidado después la recolección y análisis de los datos por separado, generando meta inferencias que integran los hallazgos, inferencias y conclusiones de ambos métodos y su conexión o mezcla.

### **Nivel de investigación**

Este nivel fue de carácter exploratorio descriptivo . (Hernández R. , 2014).

### ***Exploratorio***

El estudio fue exploratorio, en tanto busca acercarse al análisis de las necesidades y situación actual de la matriz productiva del sector industrial de la zona 9, buscando identificar si pudieran resolverse con la formación de tecnólogos en mecatrónica con mención en procesos industriales.

La intención metodológica es realizar un primer acercamiento y sondeo al tema, en la zona 9, identificando necesidades y oportunidades que motiven al Instituto Kachariy considerar la creación de esta oferta académica, para posterior a este estudio



generar todo el proceso de diseño curricular y pertinencia correspondiente. (Fachelli & López, 2015).

### ***Descriptiva***

La investigación fue descriptiva en tanto expuso la narrativa de las características fundamentales de los aspectos investigados, describiendo datos y narrativas de los resultados obtenidos de la muestra cuantitativa y cualitativa.

Además, a partir de los estudios descriptivos se buscó identificar actores claves para recoger información y datos que contribuyan al análisis del problema de investigación. (Guanipa M. , 2011).

### **Modalidad de investigación**

#### ***Bibliográfica-Documental***

Desde la investigación documental, esta se concreta exclusivamente en la recolección de información de distintas fuentes. Es decir, se indagó en documentos escritos y orales, uno de los mejores ejemplos de esta modalidad son; las obras de datos y documentos oficiales de política pública (Guanipa M. , 2011).

La investigación acudió a fuentes bibliográficas secundarias para construir el marco teórico. La información primaria se concentró en las entrevistas realizadas a los informantes claves determinados.

#### ***De Campo***

La investigación de campo se realizó bajo las limitaciones impuestas por la pandemia del COVID 19, situación que condicionó el trabajo por medios virtuales para la recolección de información de todos los sujetos investigados.

### **Instrumentos de recolección de datos**

En una investigación las técnicas de recolección de datos son las distintas formas de obtener información. Para la recolección de información necesaria en la actual investigación se utilizó una entrevista y una encuesta (Gonzales & Ruiz, 2011). La entrevista que se utilizó fue considerada como una herramienta cualitativa de carácter íntimo, flexible y abierto. La encuesta fue un instrumento estructurado a partir de una serie de 10 preguntas aplicadas en línea, a la muestra de trabajadores de las industrias que se ubican en el Sector Industrial de Quito.

Dadas las técnicas de recolección de información anteriormente mencionadas, se diseñó tanto el formulario de la entrevista donde se recolectan información de los mandos medios y altos de las empresas de la zona 9 (Anexo A) y la encuesta donde se obtuvo información de los mandos operativos de las empresas de la zona 9 (Anexo B). Estos instrumentos fueron aplicados al personal de la muestra de las industrias del Parque Industrial de Quito, estimada en la investigación.

### ***Validación del instrumento de recolección de datos***

Los instrumentos de recolección de datos de la investigación fueron sometidos a juicio y validación de expertos, y fueron presentados con el tema: Necesidades y

situación actual de la matriz productiva para la creación de la tecnología en Mecatrónica mención Procesos industriales, para el Instituto Tecnológico Superior KACHARIY, de la Parroquia Tumbaco, Cantón Quito.

**Meta inferencia 1:** Necesidades y situación actual de la matriz productiva

**Meta inferencia 2:** Creación de la tecnología en mecatrónica mención Procesos industriales

### **Validez de expertos o juicio de expertos.**

El instrumento de recolección de datos se validó a partir del criterio de expertos, que en este caso fueron ingenieros mecatrónicos, que trabajan en diversas ocupaciones de la profesión.

### **Criterios de validación.**

En este caso se consideró la elaboración de una rúbrica de validación del instrumento de recolección de datos y la validación del instrumento por expertos (ver Anexos C y D).

Los datos se procesaron utilizando el software SPSS (Anexo D) y el análisis de fiabilidad utilizando el software Alfa de Cronbach.

### **Población y muestra**

Asumiendo la muestra como un subconjunto de la población, que se obtiene para averiguar las propiedades o características de esta última (Canto & Silva, 2013), para esta investigación la población comprende al personal esencial de las empresas

manufactureras del parque industria de Quito, tanto mandos medios y altos como del nivel operativo y operarios.

### **Población**

Acorde con los conceptos mencionados, se define como población de 874 personas que trabajan en el Parque Industrial de Quito.

### **Muestra**

Teniendo en cuenta la población definida y los datos correspondientes, cuyo total equivale a 874 individuos, se procedió al cálculo de la muestra aplicando la fórmula (Ec 1) que se indica a continuación:

$$n = \frac{k^2 * e * q * N}{(e^2(N - 1)) + k^2 * e * q}$$

**(Ec 1)**

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población: N= 874

k = El nivel de confianza que se le asigne. Se utilizó un 95% por lo que el k = 1,96

p= Probabilidad de ocurrencia 0,5

q = Probabilidad de no ocurrencia 0,5

e = error muestral que se utilizó fue del 10%

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2(N - 1)) + k^2 * p * q}$$

$$n = \frac{1,96^2 * 0,5 * 0,5 * 874}{(0,1^2(874 - 1)) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = 91 \text{ trabajadores}$$

Los resultados de la muestra indicaron un total de 91 individuos

correspondientes al total de la población definida, datos que fueron procesados en el programa SPSS Statistics.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

La validación realizada a los instrumentos de investigación utilizando el análisis de Alfa de Cronbach, reporto un resultado de 0.87, que dentro de la escala de validación muestra que el instrumento tiene alta fiabilidad (ver Anexos E, F y G). Adicionalmente los instrumentos fueron validados por tres expertos, ratificando la fiabilidad del análisis Alfa de Cronbach. Por lo tanto, se procedió a ejecutar las entrevistas y las encuestas.

Los resultados obtenidos para cada una de las preguntas, se presenta analizando en primer lugar los aportes obtenidos por la encuesta, luego la información proporcionada a través de la entrevista, realizando un análisis comparativo de la información obtenida por los dos instrumentos. Los entrevistados corresponden a funcionarios con cargos de gerencia, jefaturas de producción en las áreas de la producción, metalmecánica, autopartista, matricería, diseño de productos y procesos, inyección de plásticos, de servicios y de las operaciones en el sector de la construcción. Las encuestas fueron aplicadas a colaboradores operarios de estas industrias.

## Análisis e interpretación de los resultados.

*¿Los procesos que se llevan a cabo en su empresa a que categoría pertenece dentro del sector manufacturero?*

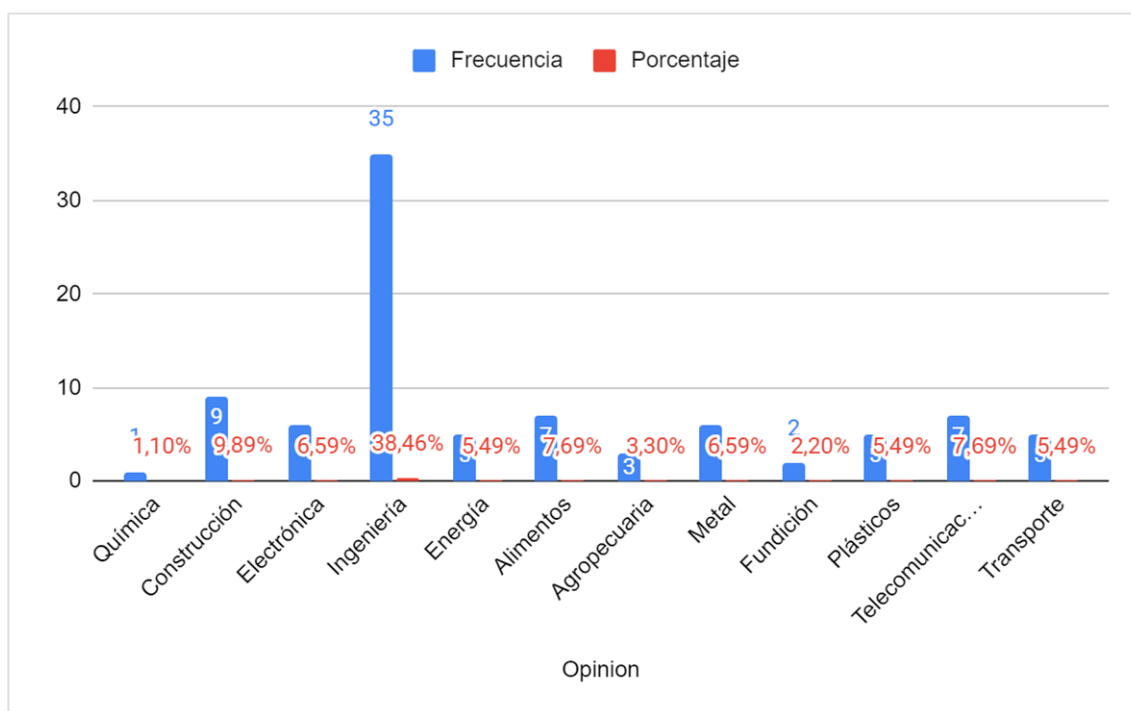
**Tabla 2.**

*Resultados de la pregunta 1: Categorías del sector manufacturero.*

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Química	1	1,1
Construcción	9	9,9
Electrónica	6	6,6
Ingeniería	35	38,5
Energía	5	5,5
Alimentos	7	7,7
Agropecuaria	3	3,3
Metal	6	6,6
Fundición	2	2,2
Plásticos	5	5,5
Telecomunicaciones y textil	7	7,7
Transporte	5	5,5
<b>Total</b>	<b>91</b>	<b>100</b>

**Figura 4.**

Resultados de la pregunta : Categorías del sector manufacturero.



La identificación de los procesos que se desarrollan dentro de una empresa a partir de las respuestas obtenidas en la primera pregunta e ilustradas en la Tabla 2 y Figura 4, determinando que el mayor número de procesos que se realiza en el sector manufacturero se da en el campo de la Ingeniería (38%), seguido por la construcción (10%), luego por el sector de alimentos y telecomunicaciones (8%) como los más relevantes.

Según los entrevistados, la mecatrónica ha sido más aplicada en el campo de la ingeniería, sin desconocer que está relacionada con todos los campos operativos reconociendo que proporciona solución en tres ámbitos: el primero dirigido a la automatización de la maquinaria y así alcanzar desarrollos adecuados, dinámicos y seguros; el segundo relacionado con las exigencias implícitas, es decir, la creación de productos inteligentes que satisfagan las necesidades del mundo moderno; y por último,



muy importante, ajustar los elementos mecánicos y electrónicos de las máquinas, ya que en la mayoría de los casos mecánica y electrónica utilizan las mismas condiciones y métodos para construir o arreglar equipos.

***¿De qué manera la mecatrónica interviene en la industria del Ecuador al momento de producir algún bien o servicio?***

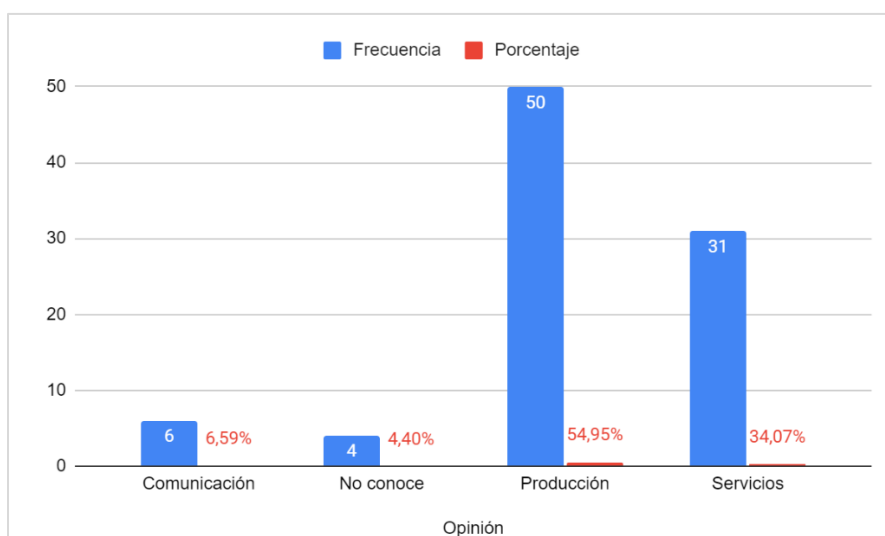
**Tabla 3.**

*Resultados de la pregunta 2: Producción bajo la intervención de la mecatrónica.*

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Comunicación	6	6,6
No conoce	4	4,4
Producción	50	54,9
Servicios	31	34,1
<b>Total</b>	<b>91</b>	<b>100</b>

**Figura 5.**

*Resultados de la pregunta 2: Producción bajo la intervención de la mecatrónica.*



En relación con la pregunta, los encuestados reportan que la mecatrónica interviene en la industria del Ecuador, en sector de producción (55%) y al momento de producir algún bien o servicio (34%). Un (4%) de las personas respondieron que no conocen la utilidad de esta técnica en el campo laboral, como se ilustra en la Tabla 3 y Figura 5.

Los entrevistados manifiestan la importancia en la industria del Ecuador respecto de la producción, como etapa fundamental que necesita de la mecatrónica, y contribuye en el acoplamiento con otros procesos, ofreciendo ventaja y mejoramiento en la tecnología de la empresa. Expresan como un factor importante, la cualificación de personal operario y administrativo.

Estos datos permiten inferir que las empresas reconocen a la mecatrónica como un factor importante en los procesos de producción.

***En su industria ¿Qué beneficios obtiene al implementar procesos de producción mecatrónicos?***

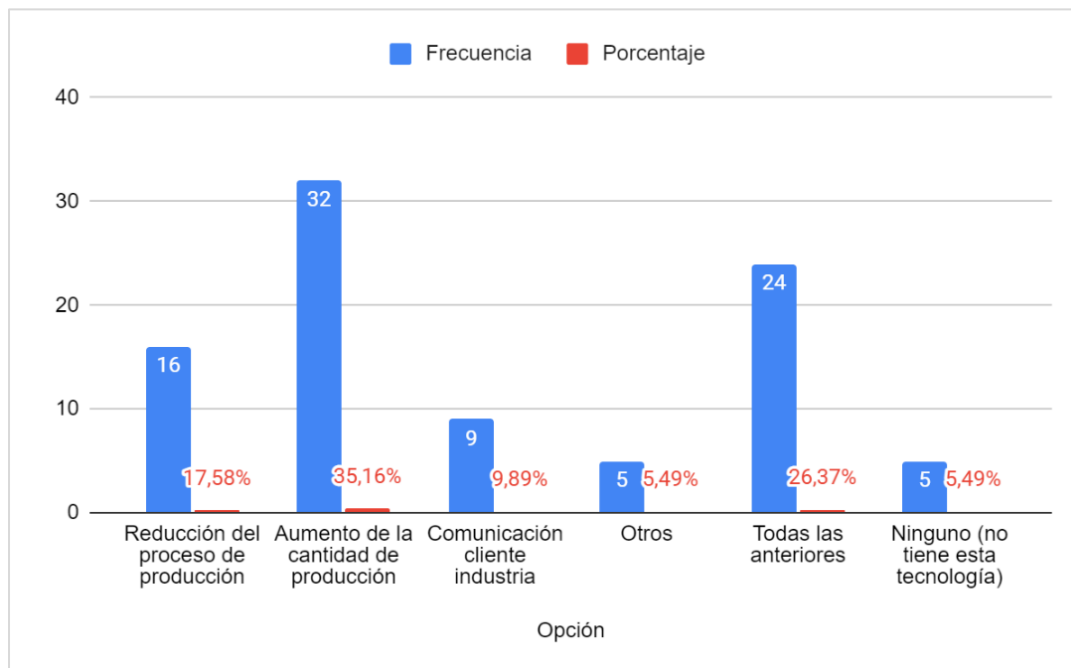
**Tabla 4.**

*Resultados De La Pregunta 3: Beneficio, procesos mecatrónicos.*

<b>Opción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Reducción del proceso de producción</b>	16	17,6
<b>Aumento de la cantidad de producción</b>	32	35,2
<b>Comunicación cliente industria</b>	9	9,9
<b>Otros</b>	5	5,5
<b>Todas las anteriores</b>	24	26,4
<b>Ninguno (no tiene esta tecnología)</b>	5	5,5
<b>Total</b>	91	100

**Figura 6.**

*Resultados de la pregunta 3. Beneficio, procesos mecatrónicos.*



En la Tabla 4 y Figura 6, se indican los valores obtenidos de las encuestas, determinando que el (35%) están de acuerdo que la mecatrónica aumenta la cantidad de la producción y el (10%) permite la reducción de los procesos de producción, mientras que el 26% responden que la mecatrónica está relacionada con todos los procesos.

Los aportes de los entrevistados en esta pregunta fue que ésta tecnología brinda ventajas en todas las áreas de una empresa. Identificando que los beneficios que se pueden generar en las etapas de procesamiento industrial como el control sobre las variables de producción, estándares de producción, la toma y adquisición de datos.

Un (5%) manifiesta que no conoce, correspondiendo a aquellos que no tienen la tecnología. Por lo que una socialización y familiarización de los beneficios de la mecatrónica en este segmento del sector productivo sería fundamental.

***¿En base a su conocimiento y experiencia, cuáles son los procesos de producción más importantes de la industria en su área?***

A partir de las respuestas de la pregunta 4 se identificó que, en base al conocimiento y experiencia de los encuestados y entrevistados, identificaron que existen varios campos de la industria en el cual se podría emplear la mecatrónica, siendo el control de los procesos industriales y logísticos los de mayor prioridad, debido a su amplia utilidad ya que optimizaría procesos mecánicos, informáticos y electrónicos.

Para los entrevistados, está claro que en el campo de la Mecatrónica se combinan disciplinas como la mecánica, la robótica y la electrónica, en el funcionamiento de equipos de automatización que han mejorado la producción en las empresas, reconociendo que se ha logrado mayor rapidez y precisión.

Los entrevistados reconocen que se requiere profesionales técnicos en Mecatrónica, los que serían una pieza clave para la industria, actualmente la programación o combinaciones de procesos se resuelve con entrenamiento específico de personal no tecnificado. Por esto consideran que formar tecnólogos en el ámbito de la educación formal no solo beneficiaría al campo industrial, sino también a mejorar la matriz productiva del país.

***¿Ha sentido la necesidad de capacitarse o capacitar a su personal después de haber adquirido alguna máquina o maquinaria especializada en cumplir un determinado proceso para la confección o elaboración de sus productos?***

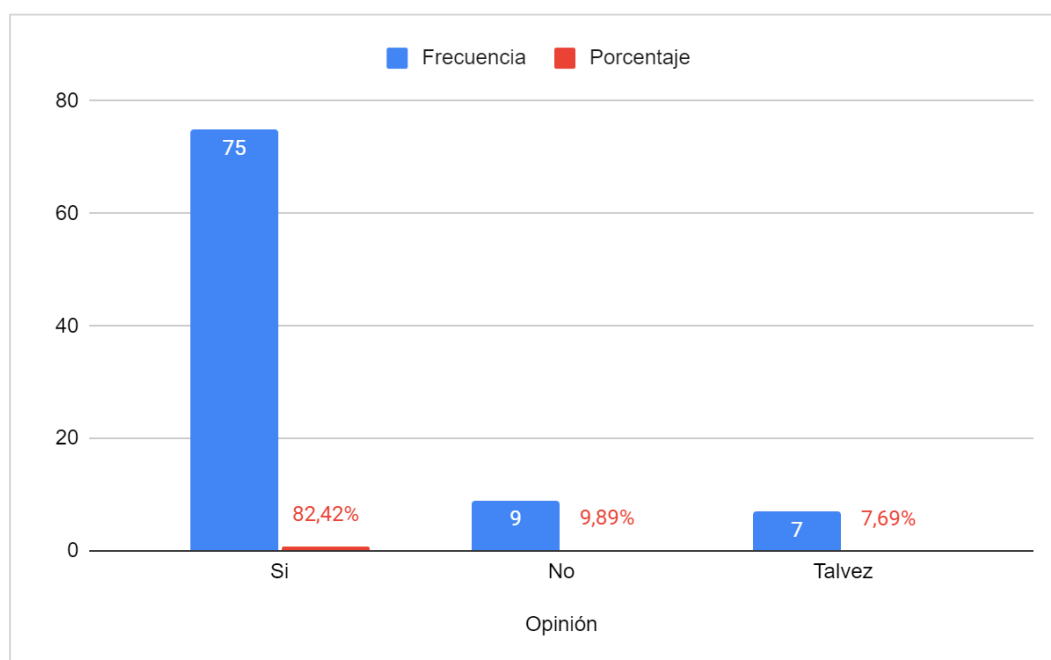
**Tabla 5.**

*Resultados De La Pregunta 5: Necesidad de capacitación.*

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Si	75	82,4
No	9	9,9
Talvez	7	7,7
<b>Total</b>	<b>91</b>	<b>100</b>

**Figura 7.**

*Resultados de la pregunta 5: Necesidad de capacitación.*



La pregunta 5 relacionada a la necesidad de capacitarse o capacitar al personal después de haber adquirido alguna máquina o maquinaria especializada, para que puedan cumplir un determinado proceso de confección o elaboración de sus productos, muestra que el 82% de los encuestados reconocen la necesidad de capacitación relacionada con el manejo y correcto funcionamiento de una máquina específica. Un 8%

de personas respondieron a la necesidad de capacitación como una posibilidad, registrando la opción tal vez; mientras un 10% respondió que no ha tenido la necesidad de capacitación (Tabla 5 y Figura 7).

Para los especialistas entrevistados, la capacitación del talento humano para la modernización en los procesos de producción en la industria es una importante necesidad, ya que no cuentan con personal especializado, sino más bien empírico.

En los diálogos expresan que la capacitación específica para los procesos de producción constituye problemas para las empresas en tanto significan tiempos perdidos ya que deben parar su producción, invertir en movilización y capacitación con asistencia internacional. Miran como una solución a sus problemas contar con tecnólogos en mecatrónica, asumiendo algunos de ellos, a ésta como una carrera del futuro.

Este sentir impone una reflexión respecto del contraste entre una capacitación que entrena o actualiza al personal técnico en mecatrónica industrial, frente a contar con tecnólogos que tenga habilidades para supervisar, mantener y reparar sistemas mecánicos, electrónicos e informáticos de maquinarias, así como el conocimiento de procesos industriales.

***¿Las máquinas o maquinarias que usted dispone en su lugar de trabajo deben ser operada por personal especializado con conocimientos técnicos en el área mecatrónica, automatización o control?***

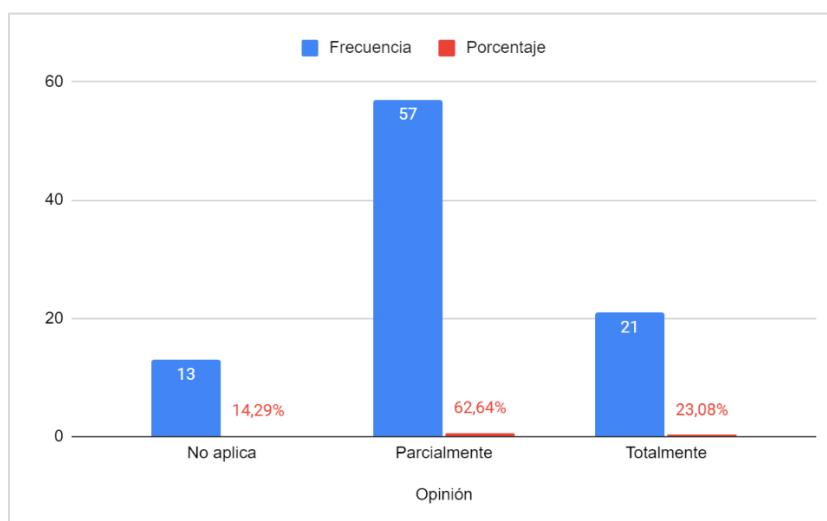
**Tabla 6.**

*Resultados De La Pregunta 6: Tipo de operabilidad.*

Opción	Frecuencia	Porcentaje
No aplica	13	14,3
Parcialmente	57	62,6
Totalmente	21	23,1
<b>Total</b>	<b>91</b>	<b>100</b>

**Figura 8.**

*Resultados de la pregunta 6: Tipo de operabilidad.*



En la Tabla 6 y Figura 8, los resultados obtenidos indican que el (23%) de los encuestados están de acuerdo que deben existir personas con los conocimientos necesarios para el correcto manejo de las máquinas en una industria, mientras que el (63%) tienen un pensamiento parcial acerca de su importancia.

Hay una postura radical de los expertos, quienes consideran importante el contar con talento humano con conocimiento técnico, estos aseguran conocer que el buen manejo y mantenimiento de la maquinaria de una empresa es fundamental, debido a que las inversiones y los resultados esperados de la tecnificación, en los escenarios de

trabajo en las condiciones actuales en tanto los procesos van desde la automatización de operaciones específicas en las microempresas, hasta la completa automatización y control de líneas de producción en grandes empresas, desde el diseño de productos sencillos de uso cotidiano hasta el diseño de sofisticados equipos con tecnología de punta, que deben estar garantizados por personal idóneo y eficiente.

Para el personal operativo la formación técnica al parecer no es indispensable. Para los entrevistados, que son personal con formación académica está claro que las máquinas o maquinarias que tiene una empresa o industria deben ser operadas por personal especializado con conocimientos técnicos en el área mecatrónica, automatización o control. Consideran una de las prioridades más importantes, en tanto permitiría optimizar la producción y beneficios económicos de la empresa.

***¿Conoce usted el nivel de cultura digital que posee su empresa, de cara a la integración de procesos y comunicación de clientes y proveedores?***

**Tabla 7.**

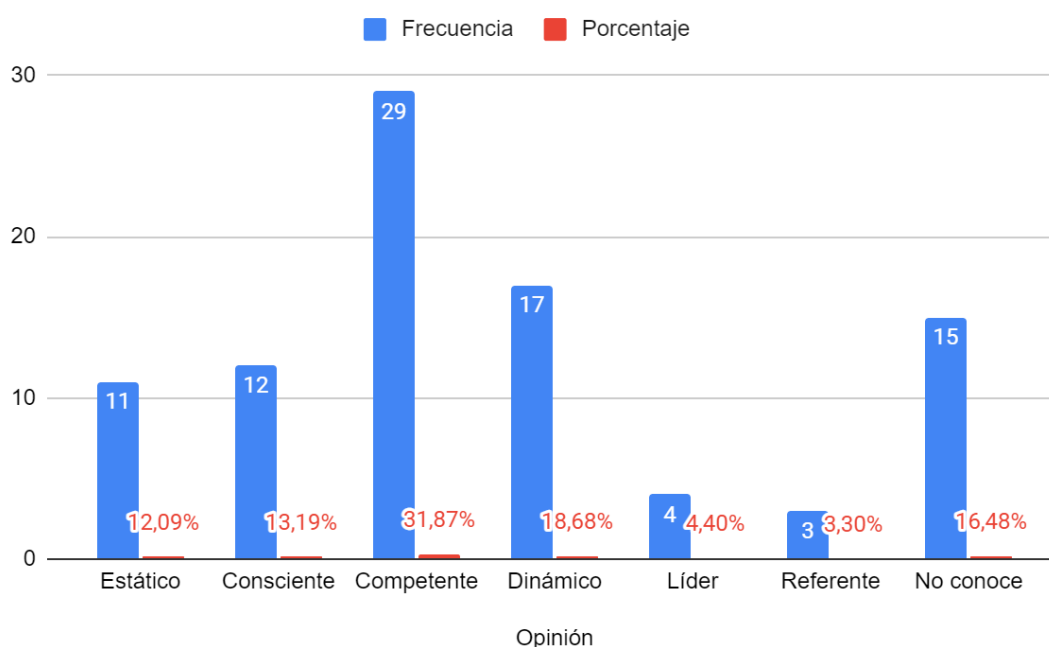
*Resultados De La Pregunta 7: Cultura digital.*

<b>Opción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Estático</b>	11	12,1
<b>Consciente</b>	12	13,2
<b>Competente</b>	29	31,9
<b>Dinámico</b>	17	18,7
<b>Líder</b>	4	4,4
<b>Referente</b>	3	3,3
<b>No conoce</b>	15	16,5
<b>Total</b>	91	100



**Figura 9.**

*Resultados de la pregunta 7: Cultura digital.*



En la Tabla 7 y Figura 9, se indican los resultados de la pregunta 7, identificando que el 32% de los encuestados respondieron que el nivel de cultura digital que posee una empresa corresponde al nivel competente, el 19% declararon que su nivel de cultura digital es dinámico y un 12% están en un nivel de líder, mientras que, el 16.5% respondieron que no conocen el impacto de la integración de procesos y comunicación que puede generar la mecatrónica en la empresa y personas que la conforman.

Es importante destacar una gran brecha en esta pregunta, ya que los entrevistados tienen una posición muy diferente a la de los encuestados. La industria actual no está preparada para una digitalización considerable, es la postura de algunos expertos. Las empresas tienen un nivel básico de comunicación, utilizando softwares de diseño estructural, algunos simuladores y redes sociales. Esta tecnología, según los entrevistados, no satisface las necesidades industriales y genera pérdidas en cuanto la

satisfacción del cliente no puede asegurarse por que la retroalimentación no es oportuna, incrementando los tiempos del diseño y rediseño.

Los entrevistados aseguran que la industria actual tiene una interacción mínima entre el personal y las maquinarias que existen en las empresas, mucho menos entre clientes y proveedores, por lo que varias etapas de producción no son manejadas de forma adecuada.

Estos resultados dan a entender que la mayoría de las personas encuestadas tienen conocimiento en cuanto a la mecatrónica, pero no una contextualización exacta de sus beneficios respecto a la integración de procesos y comunicación. Identificando que el nivel de cultura digital que poseen las empresas de la zona 9 es limitada.

***¿Las máquinas o maquinaria que usted dispone en su empresa tienen la capacidad de cooperación con el humano y/o entre ellas?***

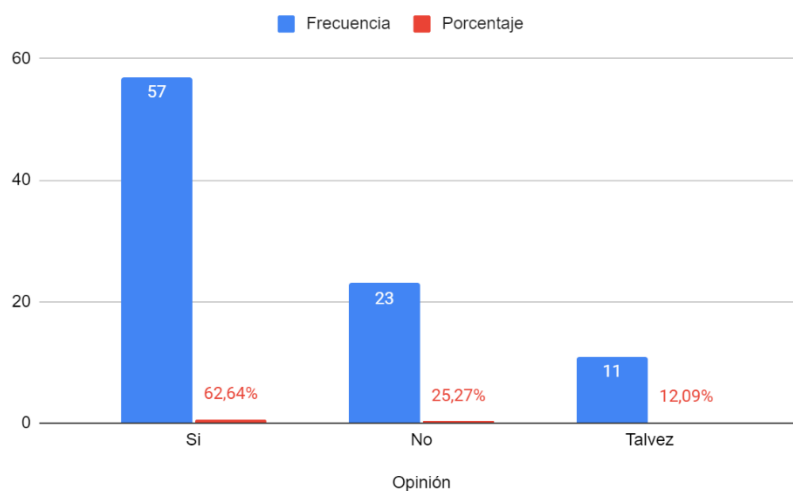
**Tabla 8.**

*Resultados De La Pregunta 8: Capacidad de cooperación.*

<b>Opción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	57	62,6
<b>No</b>	23	25,3
<b>Talvez</b>	11	12,1
<b>Total</b>	91	100

**Figura 10.**

*Resultados de la pregunta 8: Capacidad de cooperación.*



En la pregunta 8 se identificó que el 63% de encuestados afirmó que las máquinas o maquinaria de sus empresas tienen la capacidad de cooperación con el humano y/o entre ellas, mientras que el 12% piensan que tal vez, y el 25% respondieron que no (Tabla 8 y Figura 10). Esta información evidencia que los encuestados confunden la interacción con la máquina, la misma que para ellos en su nivel operativo es la herramienta con la cual ejecutan su trabajo. Esto refleja el desconocimiento del nivel del operario en el funcionamiento tecnológico y en el proceso de producción de su empresa.

En el conjunto de los entrevistados se encuentran los sectores: tecnológico (matricerías, ensambladoras de autos, productoras en masa de artículos), de la ingeniería, de la construcción como los más relevantes que tienen desarrollado en distintos niveles la cooperación “hombre – máquina” y “máquina – máquina” dentro de la producción; si bien es cierto que están desarrollados los procesos de automatización, los de cooperación humano máquina son incipientes.

Los entrevistados expresan que sus operaciones industriales requieren

incrementar estos avances tecnológicos, en varios procesos de la industria en los diferentes sectores, reconociendo la tendencia global a la toma y análisis de datos, para otorgar mayor conectividad a partir de la digitalización de la producción, incrementando sus estándares de automatización, optimización y mejoramiento el trabajo de las etapas industriales.

***¿Cuál es la operación o fase de operación más importante en la elaboración de su producto que requiera de un importante nivel de automatización para el incremento o control de su producción?***

A partir del análisis de la pregunta 9, se identificó que la “Producción” es la operación más importante en la elaboración del producto, criterio en el que coinciden tanto los entrevistados como los encuestados.

Los entrevistados dicen que, para mejorar su producción requieren de innovación y un importante nivel de automatización. Existen varios procesos que son importantes y requieren ser optimizados para mejorar los procesos de una industria, siendo necesarios en el sector productivo.

Algunos entrevistados mencionan que existen operaciones y sub operaciones en las que un alto grado de automatización y control reducirían los tiempos de producción a valores mínimos deseados como: en el mecanizado, diseño de moldes, matrices a partir de la utilización de máquinas CNC, corte laser, corte plasma y dobladoras de tubos CNC, procesos en los cuales están integradas los diseños, programación y trabajo mecánico.

***Estamos estudiando la posibilidad de ofertar una tecnología en Mecatrónica mención procesos industriales, ¿Cree usted que esta iniciativa de lugar a mejorar, innovar, repotenciar o reforzar los procesos industriales en su categoría industrial dentro del área manufacturera? ¿En qué manera?***

Se identificó la posibilidad de ofertar una tecnología en Mecatrónica mención procesos industriales, en tanto todas las personas encuestadas estuvieron de acuerdo con la necesidad de incluir la mecatrónica dentro de la formación de talento humano que puede incorporarse en la industria, mencionando en orden de frecuencia la importancia para innovar, mejorar, reforzar y repotenciar los procesos industriales en su categoría industrial dentro del área manufacturera y de la producción en general.

Ante este aspecto coinciden los entrevistados, que piensan necesario que se formen profesionales tecnólogos especializados en mecatrónica que tengan un vasto dominio teórico práctico; que estén capacitados para incorporar métodos articulados de la mecánica, electrónica y la informática en sistemas de elementos computarizados e independientes. Esta especialidad, dotaría de los conocimientos necesarios para la comprensión sobre el funcionamiento de los elementos mecánicos, eléctricos, electrónicos, computacionales y la unión de estos, en los procesos industriales de cara al desarrollo sostenible del sector industrial.

Los encuestados y entrevistados tienen claro el panorama frente a la oportunidad de una tecnología en mecatrónica. Dicen que ésta permitiría contar con profesionales tecnólogos que tengan competencias, habilidades y destrezas para laborar en áreas específicas de los sectores productivos y de servicios, integrando procesos y con la capacidad de solucionar problemas con métodos prácticos y rápidos en el trabajo. Esto permitiría mejorar e incrementar la tecnología en procesos industriales.

## CAPÍTULO 5

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### Conclusiones

- La investigación aporta con en el estudio de situaciones y necesidades de los procesos industriales que se resolverían con la tecnología en mecatrónica mención procesos industriales en la zona 9. Considerando que en la Zona 9 el 82.2% de las empresas están dedicadas al sector secundario o industrial, que en muchos casos han iniciado la integración de procesos mecatrónicos en sus tres etapas de industrialización (mecánica, electrónica e informática), la investigación a través de la encuesta y entrevista muestra que las necesidades más importantes del sector son en los procesos de ingeniería y producción para: automatizar la maquinaria; exigencias implícitas para la creación de productos inteligentes; mantenimiento de elementos mecánicos y electrónicas de las máquinas; reducir costos y pérdida de tiempo por procesos de capacitación del personal técnico operativo, para contar con personal calificado que permita optimizar la producción y reducir pérdidas económicas; implementar la cultura digital; incrementar estándares de automatización, optimización y mejoramiento del trabajo en las etapas industriales; fomentar la innovación, la mejora el refuerzo y repotenciación de los procesos industriales. En relación con la industria nacional los datos indican que existen empresas grandes (2,587), medianas (5,995), pequeñas (15,067), y microempresas (25,372), lo que, con base en la investigación realizada permitiría inferir que un gran número de las empresas grandes y medianas seguramente atraviesan por procesos similares a los descritos considerando que los que están descritos, considerando que las empresas ubicadas en el Distrito Metropolitano de Quito presentan un importante desarrollo tecnológico.

- La tendencia global industrial busca: la automatización, la optimización y la digitalización de los procesos industriales, a lo cual se suma el desafío de avanzar a un horizonte de madurez digital. A partir de la investigación de determino que las tendencias de los procesos que se realiza en el sector manufacturero son predominantes en el campo de la Ingeniería (38%), seguido por la construcción (10%), luego por el sector de alimentos y telecomunicaciones (8%) como los más relevantes. En todos estos se identifica el control de los procesos industriales y logísticos como los de mayor prioridad. En relación con la digitalización las empresas tienen un nivel básico de comunicación, utilizando softwares de diseño estructural, algunos simuladores y redes sociales, lo cual, no satisface las necesidades industriales y genera pérdidas. Otros factores que se reconocen como claves son: pasar de la pre-automatización a la automatización, y superar la incipiente cooperación humano máquina.
- La oferta académica de la educación superior, en el Ecuador, está alineada a los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo, respondiendo a las expectativas y necesidades de la sociedad y demás condiciones establecidas en el principio de pertinencia definido en el artículo 107 de la Ley Orgánica de Educación Superior. Esta investigación atiende a las necesidades del desarrollo tecnológico que requiere el sector industrial, mismo que viene enfrentando los desafíos del cambio de la matriz productiva planteado desde el 2010 en el contexto de la planificación nacional. Las políticas del actual gobierno nacional buscan fomentar la educación tecnológica como parte de la oferta de educación superior que requiere el país, para lo cual ha anunciado una propuesta de reforma a la Ley Orgánica de Educación Superior que posibilite fortalecer la formación tecnológica en el país.
- La formación de Tecnólogos en Mecatrónica debería estar orientada a los campos de la ingeniería y producción para: operar y controlar los procesos de

automatización de cara la creación de productos inteligentes; realizar mantenimiento predictivo a los elementos mecánicos y electrónicos de las máquinas; optimizar la producción y reducir pérdidas económicas mediante la innovación, la mejora el refuerzo y repotenciación de los procesos industriales; y fomentar la cultura digital, incrementando estándares de automatización, optimización y mejoramiento del trabajo en las etapas industriales. Estos grandes elementos descritos como aportes profesionales para la solución de problemas de la industria serían los ejes en los que se deberá desarrollar el perfil profesional y el currículo de la formación de la tecnología en mecatrónica mención procesos industriales.

- La presente investigación realizó un primer acercamiento a las necesidades de los procesos industriales manufactureros en las industrias ubicadas dentro de la zona 9, sector que se identifica con la promoción del cambio de la matriz productiva, en el que se están implementando tecnologías para la automatización, la optimización y la digitalización donde la mecatrónica toma un papel importante en la articulación de campos como la mecánica, electrónica e informática, que requieren para la operación, control y mantenimiento de procesos industriales de talento humano formado en el ámbito tecnológico de la mecatrónica. Con todo esto la presente investigación muestra la pertinencia de pensar en una carrera de nivel tecnológico en mecatrónica en la zona 9. Por tanto, el interés del instituto tecnológico superior KACHARIY de la ciudad de Quito respondería a una necesidad del sector industrial de la zona y de sus áreas de influencia.

### **Recomendaciones**

- Con los resultados obtenidos acerca de las necesidades del sector industrial que promueve el cambio de la situación de la matriz productiva, se sugiere al Instituto



Tecnológico Superior KACHARIY ubicado en la parroquia de Tumbaco, desarrollar el proyecto de creación de la carrera de Tecnología en Mecatrónica mención en Procesos Industriales.

- Se recomienda al instituto KACHARIY ser un promotor y mediador que articule la industria de la zona con los colegios, para motivar a los futuros bachilleres y graduados para conocer de desempeño laboral que ofrecería la Tecnología en Mecatrónica.
- Es importante recomendar al Instituto que, de existir interés en abrir la oferta académica de nivel tecnológico en mecatrónica, debería realizar todos los estudios que demanda el proyecto de carrera, estudios de oferta, de demanda, y el diseño del perfil profesional y ocupacional, considerando las necesidades, también tomar en cuenta que el perfil académico de esta tecnología deberá responder a las necesidades identificadas en la primera conclusión del presente trabajo de investigación. Este perfil debería ser validado con un grupo focal de mandos altos de las industrias presentes en la zona 9, y a partir de estos perfiles configurar participativamente con el sector industrial el diseño curricular. La aproximación de este trabajo de investigación aporta a visualizar la necesidad y la apertura del sector empresarial a pensar en articular la oferta educativa a las necesidades de talento humano técnico para el sector, cumpliendo el objetivo propuesto, mostrando la ruta pendiente para quienes quieran completar el trabajo de formular la oferta educativa.

## Bibliografía

- Acevedo, A., & Linares, M. (2021). El enfoque y rol del ingeniero industrial para la gestión y decisión en el mundo de las organizaciones. *Industrial Data*, 15(1), 9-24. Recuperado el 7 de 2 de 2021, de <https://www.redalyc.org/pdf/816/81624969002.pdf>
- ACOFI. (2016). *Las competencias de los docentes. V encuentro nacional de programas de ingeniería y sistemas y afines. Los profesores*. Colombia: REDIS. Recuperado el 25 de 7 de 2021, de <http://www.acofi.edu.co/redis/wp-content/uploads/2016/05/VEncuentroNacionalIngenieria-Sistemas.pdf>
- Aguinaga, Á. (2009). Aprovechamiento holístico de la mecatrónica en los procesos de manufactura industriales. *EPN*, 1-9. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/9370/1/P67.pdf>
- Aliso, M., Gutierrez, J., Morales, M., & Romero, J. (2016). Planificación estratégica situacional: Perspectiva de una unidad científica universitaria. *Revista Venezolana de Gerencia*, 21(76), 607-626. Recuperado el 7 de 2 de 2021, de <https://www.redalyc.org/pdf/290/29049487003.pdf>
- Alvarado, J. (2009). La programación lineal aplicación de la pequeñas y medianas empresas. *Reflexiones*, 88(1), 89-105. Recuperado el 7 de 2 de 2021, de <https://www.redalyc.org/pdf/729/72912559007.pdf>
- Álvarez, J., Miranda, E., & Velasco, M. (2021). *Desarrollo de un programa de investigación y posgrado en mecatrónica*. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de <https://www.ceiich.unam.mx/Interdisciplina/mecatronica.html#1>
- Andrade, D., Cabezas, E., & Torres, J. (2018). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Quito: Universidad de las Fuerzas Armadas. Recuperado

el 8 de 2 de 2021, de

<http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/15424/1/Introduccion%20a%20la%20Metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica.pdf>

Aranda, J. (2000). El Movimiento Estudiantil y la Teoría de los Movimientos Sociales.

*Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, 7(21), 225-250. Recuperado el 7 de 2 de 2021, de <https://www.redalyc.org/pdf/105/10502108.pdf>

Araujo, M. (2016). *La calidad educativa y su incidencia en el rendimiento académico de*

*los niños y niñas de sexto y séptimo año de Educación Básica de la Unidad Educativa Joaquín Lalama cantón Ambato Provincia Tungurahua*. Ambato:

Universidad Técnica de Ambato. Recuperado el 29 de 1 de 2021, de

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24435/1/Tesis%20Maria%20Araujo.pdf>

Arenas, A., & Margalef, L. (2006). Que pretendemos por innovación educativa a

propósito del desarrollo curricular. *Perspectiva Educativa*(47), 13-31.

Recuperado el 6 de 4 de 2021, de

<https://www.redalyc.org/pdf/3333/333328828002.pdf>

Banco Central del Ecuador. (2019). *LA ECONOMÍA ECUATORIANA CRECIÓ 1,4% EN*

*2018*. Quito: Banco Central del Ecuador. Recuperado el 9 de 5 de 2021, de

<https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/1158-la-economia-ecuatoriana-crecio-14-en-2018>

Barreda, H. (2007). Características distintivas en la gestión del servicio educativo.

*Revista Gestão Universitária na América*, 1(1), 1-15. Recuperado el 7 de 2 de 2021, de <https://www.redalyc.org/pdf/3193/319327571008.pdf>

Bel, J., Dolader, C., & Muñoz, J. (2009). La blockchain: fundamentos, aplicaciones y

relación con otras tecnologías disruptivas. *Universidad Politécnica de Catalunya*,

1-8. Recuperado el 9 de 5 de 2021, de

<https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomialIndustrial/RevistaEconomialIndustrial/405/DOLADER,%20BEL%20Y%20MU%C3%91OZ.pdf>

Bravo, G., Capote, G., & Rabelo, N. (2016). La formación de ingenieros en la actualidad. Una explicación necesaria. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(1), 21-28.

Recuperado el 6 de 4 de 2021, de <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v8n1/rus03116.pdf>

Burbano, L., Lizcano, C., Molina, T., & Viteri, J. (2020). Evaluación de las Universidad en Ecuador. Caso: Universidad Regional Autónoma de los Andes. *Espacios*, 41(20), 1-13. Recuperado el 7 de 2 de 2021, de

<https://ww.revistaespacios.com/a20v41n20/a20v41n20p24.pdf>

Burqke, S., & Peña, A. (2015). *¿Como afecta la Matriz Productiva 2014 a los productos primarios en el Ecuador (petroleo, banano, camarón, cacao)?* Quito: Universidad de San Francisco. Recuperado el 29 de 1 de 2021, de

<http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/4222/1/114006.pdf>

Calderon, À., Dini, M., & Stumpo, G. (2016). *Los desafíos del Ecuador para el cambio estructural con inclusion social*. Quito: CEPAL. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de

[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40863/1/S1601309\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40863/1/S1601309_es.pdf)

Canto, E., & Silva, A. (2013). Metodología cuantitativa: Abordaje desde la complementariedad en Ciencias Sociales. *Ciencias Sociales*, 3(141), 25-34.

Recuperado el 26 de 08 de 2020, de

<https://www.redalyc.org/pdf/153/15329875002.pdf>

Cargua, N., Mendoza, M., & Rodriguez, A. (2019). El proyecto integrador de saberes una oportunidad para aprender a aprender. *Revista Digital de Educación Física*, 10(57), 62-77. Recuperado el 17 de 3 de 2021, de

[https://emasf.webcindario.com/El\\_proyecto\\_integrador\\_de\\_saberes.pdf](https://emasf.webcindario.com/El_proyecto_integrador_de_saberes.pdf)

- Castillo, A. P. (2011). Nuevas tendencias en Sistemas Mecatronicos. *Ingeniería Revista Académica*, 1-3. Recuperado el 17 de 3 de 2021, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46719773001>
- Catalano, & Ana. (2018). *Tecnología, innovación y competencias ocupacionales en la sociedad del conocimiento*. Argentina: Organización internacional del Trabajo. Recuperado el 17 de 3 de 2021, de [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-buenos\\_aires/documents/publication/wcms\\_635946.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-buenos_aires/documents/publication/wcms_635946.pdf)
- Caudio, V. (2016). Transformaciones universitarias y cupos en Ecuador: entre equidad, meritocracia y desarrollo. *Redaly*(44), 1. Recuperado el 7 de 2 de 2021, de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/1051/105146818010/html/index.html>
- Cavia, M. (2020). *La emprea y su relacion con el Estado*. Pracicas Administrativas.
- CEPAL. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 Toda una Vida" de Ecuador*. Quito: Observatorio Regional de Planificacion para el Desarrollo. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de <https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/planes/plan-nacional-de-desarrollo-2017-2021-toda-una-vida-de-ecuador>
- Cervantes, G., Larrondo, E., & Sánchez, A. (2018). Inpacto de la mecatronica. *MEDISAN*, 22(4), 1-10. Recuperado el 6 de 5 de 2021, de <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v22n4/san12224.pdf>
- CES. (26 de 5 de 2021). CES. Obtenido de CES: [https://www.ces.gob.ec/?page\\_id=519](https://www.ces.gob.ec/?page_id=519)
- Chang, M. (2013). *Mecanismos para internacionalización de las PYMES de Guayaquil*. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Recuperado el 25 de 2 de 2021, de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/8625/1/T-UCSG-PRE-ECO-GES-384.pdf>
- Chávez, K., & Urigilés, G. (2019). Cambios de la poliítica regulatoria en la educación superior del Ecuador durante los últimos años. *SATHIRI*, 14(2), 242-255.
- CIP. (2020). *El sector productivo nacional as la autoridades del COE y a los alcaldes*

*del país*. Quito: Cámara de Industria y producción. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de <https://www.cip.org.ec/2020/05/03/el-sector-productivo-nacional-a-las-autoridades-del-coe-y-a-los-alcaldes-del-pais/#:~:text=Seg%C3%BAn%20un%20estudio%20del%20Impacto,no%20pudieron%20vender%20ni%20producir>

Comboni, S., & Juárez, J. (1997). La educación superior en América Latina: perspectivas frente al siglo XXI. *Política y cultura*(9), 7-27. Recuperado el 7 de 2 de 2021, de <https://www.redalyc.org/pdf/267/26700902.pdf>

Cóndor, V. (2017). Nuevas tendencias de la educación superior. La transformación de la Universidad Ecuatoriana. *Revista Universidad y Sociedad*, 9(3), 1. Recuperado el 7 de 2 de 2021, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202017000300022](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202017000300022)

Coutín, A., & Pérez, Y. (2005). La gestión del conocimiento: un nuevo enfoque en la gestión empresarial. *ACIMED*, 13(6), 1-74. Recuperado el 7 de 2 de 2021, de <http://scielo.sld.cu/pdf/aci/v13n6/aci040605.pdf>

Cuervo, L., & Mattar, J. (2017). *Planificación para el desarrollo en América Latina y el Caribe*. Chile: CEPAL. Recuperado el 7 de 2 de 2021, de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42139/10/S1700693\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42139/10/S1700693_es.pdf)

*datos reutiliza la información pública* . (18 de 08 de 2020). Obtenido de <https://datos.gob.es/es/noticia/nuevos-informes-sobre-transformacion-digital-en-espana>

Delgado, G. (2007). Alcances y límites del sistema científico tecnológico chino. *CONfines de relaciones internacionales y ciencia política*, 3(5), 35-48. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de <http://www.scielo.org.mx/pdf/confines/v3n5/v3n5a4.pdf>

- Díaz, P., López, C., & Robledo, J. (2015). La organización informal y sus efectos en las capacidades de innovación. *Redalyc*, 17(28), 1. Recuperado el 7 de 2 de 2021, de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/1872/187243060010/html/index.html>
- Donoso, J. (2017). *El impacto de la industrialización en el proceso de la fabricación de productos intermedios de hierro o acero sin alear como mecanismo de sustitución de importaciones en el contexto de cambio de la matriz productiva de la industria siderúrgica del Ecuador*. Quito: Universidad Internacional del Ecuador. Recuperado el 9 de 5 de 2021, de <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/2104/1/T-UIDE-1544.pdf>
- Durán, C., & Muñoz, V. (2018). Los jóvenes, la política y los movimientos estudiantiles en el Chile reciente, Ciclos sociopolíticos entre 1967 y 2017. *Scielo*, 45, 129-159. Recuperado el 7 de 2 de 2021, de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/izquierdas/n45/0718-5049-izquierdas-45-129.pdf>
- Durán, M. (2009). El papel del Ingeniero Mecánico en el contexto energético actual. *Universidad Autónoma del Estado de México*, 17(1), 97-103. Recuperado el 9 de 5 de 2021, de <file:///C:/Users/dcdec/Downloads/Dialnet-EIPapelDelIngenieroMecanicoEnElContextoEnergeticoA-5035094.pdf>
- EAE Business School*. (2021). Obtenido de <https://www.eaeprogramas.es/blog/negocio/empresa/que-es-y-como-se-mide-la-madurez-digital-de-una-empresa>
- Escobar, C. (2016). *Las políticas de educación superior en el país y el cambio de la matriz productiva: transformación de institutos técnicos y tecnológicos y política de becas al exterior*. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar. Recuperado el 29 de 1 de 2021, de <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/5200/1/PI-2016-12-Escobar-Las%20pol%C3%ADticas.pdf>
- Espinoza, P., Mero, M., & Ramirez, B. (2018). Análisis de los planes del buen vivir y sus

- efectis sobre la informalidad, el subempleo y pobreza en Ecuador. *ESPACIOS*, 1-13. Recuperado el 9 de 5 de 2021, de <https://www.revistaespacios.com/a18v39n32/a18v39n32p05.pdf>
- Espinoza, R. (2009). 2009. *Vision General*(1), 53-62. Recuperado el 7 de 2 de 2021, de <https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545880010.pdf>
- Espinoza, R. (2016). *Procesos dirigidos hacia la viabilidad política, desarrollo prospectivo y negociación de políticas públicas en la gobernanza para estados democráticos*. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Recuperado el 7 de 2 de 2021, de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/7233/1/T-UCSG-POS-DGP-13.pdf>
- ESPOL. (2020). *Plan estratégico*. Guayaquil: Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción. Recuperado el 9 de 5 de 2021, de <http://www.fimcp.espol.edu.ec/es/plan-estrategico-fimcp-2020-2022>
- Expoflores. (24 de 03 de 2021). *Lista de socios*. Obtenido de Expoflores: <https://expoflores.com/lista-de-socios-expoflores/>
- Fachelli, S., & López, P. (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa* (Primera ed.). Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona. Recuperado el 10 de 07 de 2020, de [https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2016/163567/metinvsocua\\_a2016\\_cap2-3.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2016/163567/metinvsocua_a2016_cap2-3.pdf)
- FAO. (2013). *Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017, Plan Nacional de Desarrollo*. Quito: FAO. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu139396.pdf>
- Flores, A. (2016). *Acceso a la educación superior en el Ecuador: Estudio del Financiamiento del Estado, periodo 2007-2013*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Recuperado el 29 de 1 de 2021, de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11498/Disertacion%20Davi>



d%20Flores%20Torres.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Flores, M. (2007). <http://www.scielo.org.co/pdf/sph/v12n1/v12n1a04.pdf>. *Revista*

*Opera*(7), 35-54. Recuperado el 7 de 2 de 2021, de v

Garbanzo, G. (2015). Desarrollo organizacional y los procesos de cambio en las instituciones educativas, un reto de la gestión de la educación. *Redaly*, 40(1), 1.

Recuperado el 7 de 2 de 2021, de

<https://www.redalyc.org/jatsRepo/440/44043204005/html/index.html>

Garcia, X. (2020). *La Ingeniería electrónica del siglo XXI*. Esmeraldas: Universidad

Técnica Luis Vargas Torres. Recuperado el 9 de 5 de 2021, de

<file:///C:/Users/dcdec/Downloads/2071-11313-3-PB.pdf>

Gonzales, J., & Ruiz, P. (2011). Investigación cualitativa versus cuantitativa: ¿dicotomía metodológica o ideológica? *Scielo*, 20(3), 1. Recuperado el 26 de 08 de 2020, de

[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-)

12962011000200011

Gonzales, M. (2011). Procedimientos de diseño en mecatronica. *Ingeniería*

*Investigacion y Tecnologia*, 12(1), 209-222. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de

<http://www.scielo.org.mx/pdf/iit/v12n2/v12n2a10.pdf>

Gonzales, M., López, N., & Torre, V. (2009). *La revolución industrial y el pensamiento político y social en el capitalismo contemporáneo (Siglo XXI)* (Cuarta ed.). Mexico:

Universidad Autónoma Metropolitana. Recuperado el 7 de 2 de 2021, de

<https://core.ac.uk/download/pdf/48393401.pdf>

Gros, B., & Lara, P. (2009). Estrategias de innovación en la educación superior: el caso de la Universitat Oberta de Catalunya. *Revista Iberoamericana de Educación*,

1(49). Recuperado el 25 de 2 de 2021, de

<https://rieoei.org/historico/documentos/rie49a09.htm>

Guanipa, M. (2009). Mecatrònica como disciplina acadèmica en la formaciòn profesional

- del ingeniero mecánico. *Universidad Rafael Beloso Chacín*, 103-133.  
Recuperado el 26 de 5 de 2021, de file:///C:/Users/1/Desktop/Dialnet-MecatronicaComoDisciplinaAcademicaEnLaFormacionPro-2964826.pdf
- Guanipa, M. (2011). Investigación cuantitativa y cualitativa: interdependencia del método. *Revista Electrónica de Humanidades, Educación y Comunicación Social*(6), 1-5. Recuperado el 26 de 08 de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/2747/274719836001.pdf>
- Guanipa, M., & Guillen, H. (2007). Mecatrónica como disciplina académica en la formación profesional del ingeniero mecánico. *Telématicque*, 6(1), 107-143.  
Recuperado el 6 de 5 de 2021, de <https://www.redalyc.org/pdf/784/78460106.pdf>
- Hamodi, C, López, A., & López, V. (2015). Medios, técnicas e instrumentos de evaluación formativa y compartida del aprendizaje en educación superior. *Perfiles educativos*, 13(147), 146-161. Recuperado el 7 de 2 de 2021, de <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v37n147/v37n147a9.pdf>
- Hernández, A., Mendoza, J., Rodríguez, M., & Salazar, R. (2019). Desarrollo Tecnológico, Gestión del Conocimiento y Organización de la Ciencia, una Trilogía en el Ecuador. *Espacios*, 40(14), 4. Recuperado el 29 de 1 de 2021, de <https://www.revistaespacios.com/a19v40n14/19401404.html>
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico : McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Ibañez, F., Osses, S., & Sánchez, I. (2006). Investigación cualitativa en educación, hacia la generación de teoría a través del proceso analítico. *Estudios pedagógicos*, 32(1), 1. Recuperado el 26 de 08 de 2020, de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07052006000100007](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052006000100007)
- Instituto Tecnológico Carlos Cisneros. (2020). *Pertinencia de la carrera de Mecatrónica*.

- Riobamba: Instituto Tecnológico Carlos Cisneros. Recuperado el 9 de 5 de 2021, de <https://istcarloscisneros.edu.ec/tecnologia-superior-en-mecatronica/>
- Jímenez, E. (2004). *Técnicas de automatización avanzadas en procesos industriales*. España: Universidad de la Rioja. Recuperado el 9 de 5 de 2021, de [file:///C:/Users/dcdec/Downloads/Dialnet-TecnicasDeAutomatizacionAvanzadasEnProcesosIndustr-60%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/dcdec/Downloads/Dialnet-TecnicasDeAutomatizacionAvanzadasEnProcesosIndustr-60%20(1).pdf)
- Larrondo, E., & Cervantes, G. (2018). *Impacto de la mecatronica en la medicina*. Cuba: MEDISAN. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192018000400012](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192018000400012)
- Lledo, G. (2006). *Automatizaciòn de una planta industrial*. España: Universitat dÀlacant. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/10056/1/Suficiencia%20Gonzalo.pdf>
- López, E. (2013). *Análisis y propuesta de mejoramiento de la producción en la empresa vitifama*. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3988/1/UPS-CT002579.pdf>
- López, F. (2008). Tendencias de la educación superior en el mundo y en América Latina y el Caribe. *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)*, 13(2), 267-291. Recuperado el 7 de 2 de 2021, de <https://www.scielo.br/pdf/aval/v13n2/03.pdf>
- López, R. (2005). La calidad total en la empresa moderna. *Perspectivas*, 8(2), 67-81. Recuperado el 7 de 2 de 2021, de <https://www.redalyc.org/pdf/4259/425942412006.pdf>
- Maldonado, M., & Suleima, I. (2007). Educación, ciencia, tecnología e innovación: formación para un nuevo ordenamiento social. *Educere*, 11(38), 511-518.

- Recuperado el 17 de 3 de 2021, de <http://ve.scielo.org/pdf/edu/v11n38/art18.pdf>
- Martner, R., & Mattar, J. (2012). *Los fundamentos de la planificación del desarrollo en América Latina y el Caribe*. Chile: CEPAL. Recuperado el 7 de 2 de 2021, de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2621/1/S2012845\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2621/1/S2012845_es.pdf)
- Monteros, G. (2014). *El incumplimiento al principio de gratuidad como causa de vulneración al derecho de la educación superior en Universidadde y Escuelas Politécnicas Públicas en el Ecuador*. Quito: Universidad Central del Ecuador. Recuperado el 7 de 2 de 2021, de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/5317/1/T-UCE-0013-Ab-366.pdf>
- Monterroso, J. (2020). *Tipos de empresas*. España: TOMI DIGITGAL. Recuperado el 5 de 6 de 2021, de [https://tomi.digital/es/93393/tipos-de-empresas?utm\\_source=google&utm\\_medium=seo](https://tomi.digital/es/93393/tipos-de-empresas?utm_source=google&utm_medium=seo)
- Montesdeoca, C. (2016). *Estudio de factibilidad para la creación de una fábrica de muebles en MDF en la ciudad de Riobamaba, provincia de Chimborazo*. Riobamaba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/8281/1/12T01030.pdf>
- Niño, P. (2003). Diseño mecatronico, un curso de aplicacion de nuevas tecnologias. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*(13), 61-70. Recuperado el 6 de 5 de 2021, de <https://www.redalyc.org/pdf/911/91101307.pdf>
- Olmedo, T. (2015). *Reinserción al sistema educativo de un grupo de niños/as en situación de riesgo de la isla piedad, en la ciudad de Esmeraldas*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Recuperado el 29 de 1 de 2021, de <https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/271/1/OLMEDO%20PONCE%20TANYA.pdf>
- Palacios, D., & Reyes, P. (2016). Cambio de la matriz productiva del Ecuador y su

- efecto en el comercio exterior. *Ciencias Económicas*, 2, 418-431. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de file:///C:/Users/dcdec/Downloads/183-748-1-PB.pdf
- Pazmiño, J., & Quintuña, W. (2004). La mecatrónica: sistemas de automatización en serie. *Universitas, Revista de Ciencias Sociales y Humanas*(5), 149-161. Recuperado el 20 de 4 de 2021, de <https://www.redalyc.org/pdf/4761/476150824007.pdf>
- Pilco, B. (2014). *Proyecto de factibilidad para implementación de la empresa Accelline CIA. LTDA, para la distribución y comercialización de repuestos y accesorios de telefonía celular en la ciudad de Riobamba*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/8205/1/12T00963.pdf>
- Pino, E. (2013). *La dimensión social de la Universidad del siglo XXI creación del programa de aprendizaje servicio en la Universidad Técnica de Ambato*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. Recuperado el 7 de 2 de 2021, de <https://eprints.ucm.es/id/eprint/22393/1/T34660.pdf>
- Rabanales, K. (2020). *Mecatrónica*. Guatemala: Insitituto Tecnológico UVG. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de [https://issuu.com/lrabanales2020/docs/instituto\\_tecnol\\_gico\\_uvg](https://issuu.com/lrabanales2020/docs/instituto_tecnol_gico_uvg)
- Rama, C. (2006). La tercera reforma de la educación superior en América Latina y el Caribe: masificación, regulaciones e interconexión. *Realdy*, 18(46), 13-24.
- Ramos, G., & Triana, M. (2007). Escuela de relaciones humanas y su aplicación en una empresa de telecomunicaciones. *Scientia Et Technica*, 8(34), 309-314. Recuperado el 7 de 2 de 2021, de <https://www.redalyc.org/pdf/849/84934052.pdf>
- Ramos, V. (2015). *Estructural del capital de las pymes ecuatorianas: variación de la rentabilidad en función de las fuentes de financiamiento, caso e las de mediana empresas societarias periodo 2000 y 2012*. Loja: Universidad Técnica Particular

- de Loja. Recuperado el 9 de 5 de 2021, de  
[http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/14178/1/Ramos\\_Ordonez\\_Viviana\\_de\\_los\\_Angeles.pdf](http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/14178/1/Ramos_Ordonez_Viviana_de_los_Angeles.pdf)
- Reyes, L. (2007). *Historia de la ecología*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado el 7 de 2 de 2021, de  
[http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07\\_1934.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_1934.pdf)
- Reyes, L. (2020). Tecnología de la información. *Instituto Tecnológico Proseur*, 1-13. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de  
[https://issuu.com/jorgeluis2017pen/docs/revista\\_jorge\\_zamora](https://issuu.com/jorgeluis2017pen/docs/revista_jorge_zamora)
- Rico, A. (2016). La gestión educativa: Hacia la optimización de la formación docente en la educación superior en Colombia. *Universidad Santo Tomás*, 12(1), 55-70. Recuperado el 7 de 2 de 2021, de  
<http://www.scielo.org.co/pdf/sph/v12n1/v12n1a04.pdf>
- Rojas, J. (2011). Reformas universitarias en el Ecuador. Etapa de transición. *Innovación educativa*, 11(57), 59-67. Recuperado el 7 de 2 de 2021, de  
<https://www.redalyc.org/pdf/1794/179422350008.pdf>
- Román, J. L. (2016). *industria, Industria 4.0: la transformación digital de la industria*. España: CONFERENCIA DE DIRECTORES Y DECANOS DE INGENIERÍA INFORMÁTICA (Coddiiinforme). Obtenido de <http://coddii.org/wp-content/uploads/2016/10/Informe-CODDII-Industria-4.0.pdf>
- Romero, D. (2009). *Propuesta de automatización de los procesos de verificación y despachos en una empresa panificadora*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. Recuperado el 9 de 5 de 2021, de  
<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/7303/tesis301.pdf>
- Ruiz, E. (2004). Las nuevas tareas de los ingenieros en las industrias manufactureras. Hacia la desprofesionalización de la ingeniería. *Perfiles Educativos*, 26(104), 57-

78. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de

<http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v26n104/v26n104a4.pdf>

Sánchez, I. (2008). Los estilos de dirección y liderazgo: Propuesta de un modelo de caracterización y análisis. *Pensamiento & Gestión*(25), 1-39. Recuperado el 7 de 2 de 2021, de <http://www.scielo.org.co/pdf/pege/n25/n25a02.pdf>

Sancho, C. (2016). Ciberseguridad. *Revista Latinoamericana de Estudios de Seguridad*, 8-15. Recuperado el 9 de 5 de 2021, de <file:///C:/Users/dcdec/Downloads/RFLACSO-Ur20.pdf>

Secretaria de desarrollo productivo. (2020). *Acciones efectuadas en el distrito metropolitano de Quito ante los efectos de la crisis sanitaria de la Covid 19 y estrategias para la recuperaciòn y reactivacion productiva*. Quito: Secretaria de desarrollo productivo. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de [http://www7.quito.gob.ec/mdmq\\_ordenanzas/Administraci%C3%B3n%202019-2023/Sesiones%20de%20Concejo/2020/Sesi%C3%B3n%20064%20Ordianria%202020-05-12/V.%20Informes/7.%20Reactivaci%C3%B3n%20econ%C3%B3mica/Informe.pdf](http://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Administraci%C3%B3n%202019-2023/Sesiones%20de%20Concejo/2020/Sesi%C3%B3n%20064%20Ordianria%202020-05-12/V.%20Informes/7.%20Reactivaci%C3%B3n%20econ%C3%B3mica/Informe.pdf)

Secretaria Nacional de Planificaciòn de Desarrollo. (2015). *Proyecto de Inversiòn: Construcciòn participativa de la Agenda Zona 9 Distrito Metropolitano de Quito*. Quito: Secretaria Nacional de Planificaciòn y Desarrollo. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2015/05/Documento-Construcci%C3%B3n-Participativa-Zona-9.pdf>

Secretaria Tècnica Planifica Ecuador. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021*. Quito: Secretaria Tècnica Planifica Ecuador. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de <https://www.planificacion.gob.ec/plan-nacional-de-desarrollo-2017-2021-toda->

una-vida/

SENAPLES. (2017). *Plan Nacional para el Buen Vivir 2017-2021*. Quito: Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de <https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/09/Plan-Nacional-para-el-Buen-Vivir-2017-2021.pdf>

SENPLADES. (2013). *Plan Nacional de desarrollo/ Plan Nacional para el buen vivir 2013-2017*. Quito: SENPLADES. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de <http://ftp.eeq.com.ec/upload/informacionPublica/2013/PLAN-NACIONAL-PARA-EL-BUEN-VIVIR-2013-2017.pdf>

SENPLADES. (2017). *Plan Nacional para el Buen Vivir 2017-2021*. Quito: Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de <https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/09/Plan-Nacional-para-el-Buen-Vivir-2017-2021.pdf>

SENPLADES. (2019). *Agendas Zonales*. Quito: SENPLADES. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/06/Agenda-Coordinaci%C3%B3n-Zonal-Z9-2017-2021.pdf>

SENPLADES. (2019). *Agendas zonales. Zona 9-Matriz* (Primera ed.). Quito: SENPLADES. Recuperado el 9 de 5 de 2021, de <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/06/Agenda-Coordinaci%C3%B3n-Zonal-Z9-2017-2021.pdf>

SENPLADES. (2021). *Transformación de la Matriz Productiva*. Quito: SENPLADES. Recuperado el 17 de 3 de 2021, de <https://www.planificacion.gob.ec/wp->



content/uploads/downloads/2013/01/matriz\_productiva\_WEBtodo.pdf

SENPLADES. (2021). *Transformacion de la matriz productiva. Reolucion productiva a través del conocimiento y el talento humano*. Quito: SENPADLES. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de [https://www.planificacion.gob.ec/wp-](https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/01/matriz_productiva_WEBtodo.pdf)

content/uploads/downloads/2013/01/matriz\_productiva\_WEBtodo.pdf

SIAU. (2020). *Educación Superior, Ciencia, Tecnología, Innovación y saberes ancestrales en cifras*. Quito: SIAU. Recuperado el 29 de 1 de 2021, de <https://siau.senescyt.gob.ec/imagenes/2020/10/Septiembre-2020.pdf>

SRI. (25 de 3 de 2021). *Catraso de grandes contribuyentes*. Obtenido de Catastro de grandes contribuyentes:

<http://www.sri.gob.ec/DocumentosAlfrescoPortlet/descargar/42c75ec2-95cb-4fa3-9d7b-dc5f59e9e4e2/Catastro%20Grandes%20Contribuyentes.xlsx>

Tam, V. (2017). *Actividades de Práctica*. Victoria: Universidad Politecnica de Victoria. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de

<https://www.coursehero.com/file/31925896/DP-8-1-Practice-esppdf/>

Terzolo, M. (2014). *Aplicación de la teoría de los grupos de interes (Stakeholders) en un aempresa comercial de la ciudad de Mar del Plafa*. Argentina: Universidad Nacional de Mar del Plata. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de <http://nulan.mdp.edu.ar/2074/1/terzolo.2014.pdf>

Thompson, I. (2021). *Tipos de empresa*. Ecuador: Poromonegocios. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de <https://www.promonegocios.net/empresa/tipos-empresa.html>

TORRES, B. M. (Enero 2016). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO DE FUNDAMENTOS DE MECATRÓNICA PARA ITCA-FEPADE CENTRO REGIONAL SAN MIGUEL*. ITCA.

UCM. (2006). La estructura económica internacional deisiglo XXI. *Estudios internacionales de la Complutense*, 8(3), 35-81. Recuperado el 7 de 2 de 2021,

de <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-55164/11historia2.pdf>

Universia. (2020). *La importancia de la mecatronica en la industria*. Peru: Orientación

Universia. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de

<https://orientacion.universia.edu.pe/infodetail/orientacion/consejos->

[tecnoversia/la-importancia-de-la-mecatronica-en-la-industria-5585.html](https://orientacion.universia.edu.pe/infodetail/orientacion/consejos-tecnoversia/la-importancia-de-la-mecatronica-en-la-industria-5585.html)

Velasco, P. (2017). *Análisis del principio de pertinencia de la ley orgánica de educación*

*superior en relación a la oferta académica de grado vigente de las instituciones*

*de educación superior categoría A*. Quito: Instituto de Altos Estudios Nacionales.

Recuperado el 29 de 1 de 2021, de

<https://repositorio.iaen.edu.ec/bitstream/24000/4888/1/TESIS->

[PAULA%20VELASCO.pdf](https://repositorio.iaen.edu.ec/bitstream/24000/4888/1/TESIS-PAULA%20VELASCO.pdf)

Velásquez, F. (2002). Escuelas e interpretaciones del pensamiento administrativo.

*Estudios Generales*, 18(83), 31-55. Recuperado el 7 de 2 de 2021, de

<http://www.scielo.org.co/pdf/eg/v18n83/v18n83a02.pdf>

Velásquez, K., & Zamora, J. (2014). *Estudio de factibilidad para la creacion de una*

*empresa que se dedique a la confección y comercialización de abrigos*

*impermeables para damas en la ciudad de Quito*. Quito: Universidad Politecnica

Salesiana. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6816/1/UPS-QT05291.pdf>

Zuani, R. (2003). *Introducción a la administracion de organizaciones* (Segunda ed.).

Maktub.