



**CARRERA**

**ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

**INGENIERÍA COMERCIAL CON MENCIÓN EN COMERCIO EXTERIOR**

**TEMA**

**PERFIL DE COMPETENCIA DE LOS EMPLEADOS DE LAS EMPRESAS DEL  
SECTOR METALMECÁNICO ASOCIADAS A FEDIMETAL ACORDE A LAS  
NECESIDADES DEL SECTOR Y PROPUESTA DE PROGRAMA DE  
CAPACITACIÓN**

**AUTORAS**

**IVETTE SOLANGE LARREA CUENCA**

**JACQUELINE CATHERINE ORDOÑEZ GUERRERO**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**Econ. Fabricio Freire, MNI**

**Guayaquil, Noviembre del 2013**

## AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la bendición de llegar hasta donde he llegado y poder cumplir con esta meta.

A mis padres y esposo, ya que gracias a su motivación y esfuerzo he podido estudiar y cumplir mi meta.

A la UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA por darme la oportunidad de estudiar y ser profesional, también quiero agradecer a mis profesores que día a día me inculcaron enseñanzas y valores que estarán presentes en mi vida profesional.

A mi Director de tesis, Econ. Fabricio Freire, por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado que pueda concluir la tesis con éxito, a mi compañera de tesis por estar conmigo en este proyecto.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mi vida, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.

Jacqueline Ordóñez Guerrero

## AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme guiado a lo largo de toda mi carrera, por ser mi fortaleza en mis momentos de debilidad y brindarme una vida llena de experiencias y alegría a lo largo de todo el periodo de la carrera.

Les doy las gracias a mis padres por su apoyo incondicional y por el esfuerzo brindado porque gracias a ellos debo este proyecto de tesis.

A la Universidad Politécnica Salesiana por darme la oportunidad de estudiar y brindarnos sus conocimientos a través de excelentes maestros capacitados.

Al Economista Fabricio Freire, mi tutor de tesis que aportó con sus conocimientos y criterio, al darnos el tiempo para guiar nuestro trabajo de investigación desde el inicio y la culminación de la tesis.

También agradezco a las personas que estuvieron conmigo y que de una u otra manera contribuyeron en la elaboración de mi tesis: mis amigos y mi compañera de tesis que luchó conmigo hasta el final para lograr culminar este proyecto.

A todas estas personas les estoy totalmente agradecida, “Dios los bendiga”.

Ivette Larrea Cuenca

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme su amor, sabiduría y fe.

A mi esposo y a mis padres, que en todo momento estuvieron a mi lado brindándome su apoyo incondicional, a mis profesores por regalarme palabras sabias de motivación que han sido precisas en momentos difíciles.

Jacqueline Ordóñez Guerrero

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme fuerza, sabiduría, inteligencia y conocimiento.

A mis padres, quienes se convirtieron en la fuerza moral para seguir adelante y constituirse en mi ejemplo. Además a todas las personas que de una u otra forma me han motivado en mis estudios.

Ivette Larrea Cuenca

## DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Los contenidos desarrollados, análisis realizados y las conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad de sus autoras y no está incluida la responsabilidad de la Universidad.

Guayaquil, Noviembre de 2013

(f) \_\_\_\_\_

Ivette Larrea Cuenca

CI: 0921733101

(f) \_\_\_\_\_

Jacqueline Ordóñez Guerrero

CI: 0924938111

## INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	ii
DEDICATORIA	iv
DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD	vi
ÍNDICE DE TABLA	ix
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	x
ÍNDICE DE ANEXOS	xi
RESUMEN	xii
INTRODUCCIÓN	1
Antecedentes	1
CAPÍTULO I	3
1.- Planteamiento del problema	3
1.1 Definición del problema	4
1.2 Justificación	4
1.3 Objetivo General	5
1.4 Marco Metodológico	6
1.5 Población y muestra	6
CAPÍTULO II	7
MARCO TEÓRICO Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	8
2. La metalmecánica	8
2.1 El sector metalmecánico en el Ecuador	10
2.2 Principales productos metalmecánicos que se producen en el Ecuador	13
2.3 Características básicas del hierro, el acero y metales no ferrosos	15
2.4 Principales instituciones de apoyo	16
2.5 Empresas que conforman FEDIMETAL	17
2.6 PROECUADOR	18
2.7 Cámara de industrias y producción	19
2.8 Cámara de Comercio de Guayaquil	21
2.9 Ministerio de Industrias y Productividad	22

2.10 Servicio ecuatoriano de capacitación profesional (SECAP)	22
2.11 Principales exportaciones del sector metalmeccánico de Ecuador hacia el resto del mundo	28
2.12 Acceso a mercados	31
2.13 Principales importaciones del sector metalmeccánico en el Ecuador	33
2.15 Estrategias de desarrollo en otros países	36
2.16 Como vincular la preparación académica con la innovación tecnológica	39
2.17 Matriz productiva transformada	41
2.18 Competencias en mercados nacionales e internacionales en base a la educación	42
2.19 Obligaciones del gobierno con la educación	46
2.20 Perfil del Ingeniero Industrial	46
2.21 Perfil profesional	47
2.22 Perú se destaca en la matricería. ¿Cómo hacer para poder competir con ellos?	48
<b>CAPÍTULO III</b>	<b>52</b>
<b>INVESTIGACIÓN DE CAMPO DEL SECTOR METALMECÁNICO</b>	<b>52</b>
3.1 Investigación de campo sector metalmeccánico de empresas asociadas a FEDIMETAL	52
3.2 Desarrollo de la metodología	52
3.3 Datos Cualitativos	53
3.3.1 Entrevista a educador. “Ing. Raúl Álvarez”	53
3.3.2 Entrevista en la empresa NOVACERO. “Ing. Héctor Núñez”	54
3.4 Presentación y análisis de resultados	55
3.5 Diseño y plan de muestreo	56
<b>CAPÍTULO IV</b>	<b>68</b>
<b>DESARROLLO DE PROPUESTA</b>	<b>68</b>
4.1 Propuesta	68
4.1.2 Capacitaciones para el Sector Metalmeccánico	69
4.1.2.1 Objetivo General	69
4.1.2.2 Metodología	69
4.1.2.3 Evaluación	70
4.1.2.4 Diseño de capacitación de procesos industriales	70
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>89</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>90</b>

ANEXOS	91
BIBLIOGRAFÍA	99

## ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1.1 Producción Ecuatoriana de Exportación del Sector Metalmecánica	3
Tabla 1.2 Empresas asociadas a FEDIMETAL	7
Tabla 2.1 Promedio de montos empleados en materias primas, inversión y pago de impuestos	11
Tabla 2.2 Empresas asociadas a FEDIMETAL	17
Tabla 2. 3 Exportaciones Ecuatorianas del Sector Metalmecánica	30
Tabla 2. 4 Arancel Aplicado a Productos del Sector Metalmecánico Exportador por Ecuador a Colombia	31
Tabla 2.5 Arancel Aplicado a Productos del Sector Metalmecánico Exportador por Ecuador a Perú	32
Tabla 2.6 Principales Importadores Mundiales del Sector Metalmecánico	34
Tabla 3.1 Números de Empleados	57
Tabla 3.2 Productos manufacturados	58
Tabla 3.3 Capacitaciones Brindadas por las empresas	59
Tabla 3.4 Frecuencia de las capacitaciones	60
Tabla 3.5 Beneficios de capacitaciones	62
Tabla 3.6 Motivación o Incentivo	63
Tabla 3.7 Dificultades en la Operación	64
Tabla 3.8 Recomendación en las capacitaciones	65
Tabla 3.9 Personas Capacitadas	66
Tabla 3.10 Nivel de Formación	67
Tabla 4.1. Módulo I: Introducción al Control de Procesos	72
Tabla 4.1.1 Cronograma	72
Tabla 4.2 Módulo II: Modelado temporal de sistemas	73
Tabla 4.2.1 Cronograma	73
Tabla 4.3 Módulo III: Análisis temporal de sistemas	74
Tabla 4.3.1 Cronograma	74
Tabla 4.4 Módulo IV: Identificación de sistemas	75

Tabla 4.4.1 Cronograma	75
Tabla 4.5 Módulo V: Control regulatorio básico (sistemas SISO)	76
Tabla 4.5.1 Cronograma	76
Tabla 4.6 Módulo VI: Control de grandes tiempos muertos	77
Tabla 4.6.1 Cronograma	77
Tabla 4.7 Módulo I: Introducción a los conocimientos generales	79
Tabla 4.7.1 Cronograma	79
Tabla 4.8 Módulo II: Máquinas por abrasión, electroerosión y CNC	80
Tabla 4.8.1 Cronograma	81
Tabla 4.9 Módulo III: Máquinas especializadas	81
Tabla 4.9.1 Cronograma	82
Tabla 4.10 Módulo I: Materiales, generalidades y máquinas de soldaduras	84
Tabla 4.10.1 Cronograma	85
Tabla 4.11 Módulo I: Materiales, generalidades y máquinas de soldaduras	86
Tabla 4.11.1 Cronograma	87
Tabla 4.12 Módulo III: Cordones en posición plana y horizontal	88
Tabla 4.12.1 Cronograma	88

## **ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

Gráfico 2.1 Porcentaje de trabajadores de metalmecánica por tamaño de empresa	10
Gráfico: 2.2 Exportaciones e Importaciones de productos de metalmecánica (Miles dólares)	13
Gráfico 2.3 Evolución de las Exportaciones Ecuatoriana del sector Metalmecánico Valor FOB miles de USD	29
Grafico 3.1 Números de Empleados	57
Grafico 3.2 Productos Manufacturados	58
Grafico 3.3 Capacitaciones Brindadas por las empresas	59

Grafico 3.4 Frecuencia de las capacitaciones	60
Grafico 3.5 Beneficios de capacitaciones	61
Grafico 3.6 Motivación o Incentivo	62
Grafico 3.7 Dificultades en la Operación	63
Grafico 3.8 Recomendación en las capacitaciones	64
Grafico 3.9 Personas Capacitadas	66
Grafico 3.10 Nivel de formación	67

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Entrevista a docente	92
Anexo 2: Entrevista a NOVACERO	94
Anexo 3: Encuestas a empresas de metalmecánica	96



## **CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

### **PERFIL DE COMPETENCIA DE LOS EMPLEADOS DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR METALMECÁNICO ASOCIADAS A FEDIMETAL ACORDE A LAS NECESIDADES DEL SECTOR Y PROPUESTA DE PROGRAMA DE CAPACITACIÓN**

Autores: Ivette Larrea Cuenca

[ive-larrea@hotmail.com](mailto:ive-larrea@hotmail.com)

Jacqueline Catherine Ordóñez Guerrero

[jacque182009@live.com](mailto:jacque182009@live.com)

Director: Eco. Jorge Freire

[jfreire@ups.edu.ec](mailto:jfreire@ups.edu.ec)

### **RESUMEN**

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo recolectar información de las empresas asociadas a FEDIMETAL, educadores especializados en el sector e ingeniería industrial, conocer datos precisos y actuales que nos permitan determinar la situación

económica, educativa y humana del sector e identificar los posibles problemas del sector metalmecánico relacionado al perfil de competencias.

Nuestra investigación se basa en un estudio descriptivo y exploratorio, por lo cual se procederá a emplear el enfoque cualitativo y se buscará identificar las características del perfil de competencias del empleado del sector metalmecánico aplicando la observación directa, entrevistas y encuestas. Además se tratará un tema poco investigado y valorado en este sector metalmecánico, lo que se quiere profundizar con la elaboración y aplicación de encuestas a las empresas asociadas a FEDIMETAL.

Como resultado se ha determinado cuales son las capacitaciones que necesitan las personas que laboran en el sector metalmecánico, lo que hará que los trabajadores de este sector puedan desarrollar fácilmente las capacidades acordes con su actividad.

Este trabajo de investigación aportará con recomendaciones y propuestas de lo que necesita el sector metalmecánico para capacitar a sus colaboradores y optimizar la productividad de las empresas de este sector.

## **PALABRAS CLAVES**

FEDIMETAL, Sector Metalmecánico, carácter descriptivo, perfil de competencia, programa de capacitación, habilidades y capacidades.

## **ABSTRACT**

The principal objective of the research is to collect information from companies associated to FEDIMETAL specialized educators in the area and industrial engineering, learn about current and accurate data that will allow us to determine the economic, educational and human situation of this sector and identify potential problems of the metalworking sector.

Our research is based on a descriptive and exploratory character, reason for which the

qualitative method is to be employed in order to identify the subjectivity of the objects of study through observation, interviews and surveys, and a little-researched and little-worth topic in the metalworking field will be discussed, which is to be deepened with the quantitative method consisting in the development of business surveys applied to the companies associated to FEDIMETAL

This research will give recommendations and proposals for the metalworking sector to be improved; As a result it has been determined what skills are needed by the people who work in metalworking sector, which will make them more skillful and competitive workers.

#### **KEYWORDS**

FEDIMETAL, metalworking, descriptive character, competency profile, training program, skills and abilities.

## INTRODUCCIÓN

### Antecedentes

La importancia de esta investigación radica en conocer si existen personas debidamente capacitadas en nuestro país para laborar en el sector metalmecánico; si Ecuador tuviera empresas que brindan seminarios, cursos, talleres, capacitaciones para sus empleados, contribuirían con conocimientos nuevos; mejoraría el desempeño, los procesos y aumento de productividad y competitividad, lo que beneficiará al sector metalmecánico.

Este trabajo de investigación se enfoca en las empresas que están asociadas a FEDIMETAL<sup>1</sup>, ya que el objetivo de esta asociación es impulsar el crecimiento y desarrollo de las empresas metalmecánicas, realizando una promoción de exportaciones y brindándoles asesoría técnica.

En los últimos tiempos se ha observado que en el Ecuador han disminuido las exportaciones en el sector metalmecánico, y es por esto que se desea conocer si en el área metalmecánica existen personas capacitadas y emprendedoras de acuerdo a su actividad que ayuden a mantener, incrementar y diversificar las exportaciones en este sector, ya que el no tener y disponer de personas capacitadas puede ser uno de los problemas por el cual hayan disminuido las exportaciones. Se analizarán los motivos de la disminución de exportaciones que se presenta año a año según datos presentados por el Banco Central del Ecuador.

---

<sup>1</sup> FEDIMETAL: Federación Ecuatoriana de Industrias del Metal

La importancia de este trabajo de investigación radica en querer proponer mejoras al sector metalmeccánico, se realizó un estudio sobre las empresas asociadas a FEDIMETAL, sus problemas, necesidades de conocimientos y capacitación.

Con el fin de proponer mejoras se ha planteado este tema y los resultados obtenidos serán mostrados a las empresas asociadas a FEDIMETAL para de esta manera conocer cuál es la realidad del sector.

## CAPÍTULO I

### 1.- Planteamiento del problema

Actualmente se nota un alto índice de decrecimiento de las exportaciones en la industria metalmecánica y de sus actividades productivas, en Ecuador se realizan más importaciones que exportaciones, se ve un déficit en su balanza comercial según cifras del Banco Central, entre los años 2007 y 2011 (ECUADOR, Análisis Sectorial Metalmecánica, PRO ECUADOR, 2011).

**Tabla 1.1 Producción ecuatoriana de exportación del sector metalmecánica**

<b>Valor en Toneladas</b>				
<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
242,567	211,827	163,747	112,564	107,87

Fuente: Banco Central recuperado de: [www.bancocentral.com](http://www.bancocentral.com)

La industria metalmecánica representa un sector importante en la economía, más aún para un país como el Ecuador, ya que desde la época de sus primeros habitantes se trabajaban ya finas piezas utilizando metales preciosos.

La industria metalmecánica comprende la producción de artículos metálicos mediante la manipulación mecánica de los metales y la fabricación de máquinas eléctricas para usos industriales mediante el ensamble de piezas metálicas.

Según información obtenida, en Ecuador no existen personas con un alto nivel de capacitación en este sector. Por lo general podemos encontrar talleres, cursos, seminarios que tienen una corta duración en términos de horas de capacitación, los cuales representan mucha ayuda para poder transmitir buenos y nuevos conocimientos a los trabajadores en este sector.

La mayoría de personas que laboran en el sector metalmecánico cuentan a lo mucho con un segundo nivel de educación secundaria, y muy pocos llegan a obtener su título de técnico o de tecnólogo, menos aún contar con un nivel de ingeniería.

### **1.1 Definición del problema**

La necesidad de conocimiento en los trabajos que se realizan en el sector metalmecánico, hace que exista una baja productividad y competitividad en este sector, por lo que disminuyen las exportaciones, logrando así un déficit en la balanza comercial debido a que muchas empresas importan productos que pueden producirse en el Ecuador.

### **1.2 Justificación**

El motivo del presente trabajo de investigación es tener en cuenta los problemas que tiene nuestro país y la falta de motivación que existe hacia las personas que necesitan una educación mejor para lograr su superación. La ayuda de nuestra investigación es dar a conocer las necesidades y oportunidades de las personas que laboran en el sector

metalmecánico, es decir es una investigación que se desarrolló con un fuerte impacto social

El sector metalmecánico ecuatoriano necesita crecer económicamente y para lograrlo es necesario contar con mano de obra altamente capacitada, que existan productos garantizados e innovadores.

Si queremos un país competitivo y productivo, se debe trabajar en conjunto y con apoyo del Gobierno para generar ingresos y estabilizar la balanza comercial en este sector metalmecánico.

### **1.3 Objetivo General**

Determinar el perfil de competencias de los empleados de las empresas asociadas a FEDIMETAL para desarrollar una propuesta de mejora que aumente la productividad de la mano de obra en los empleados del sector metalmecánico y así lograr un incremento de la productividad y competitividad en los mercados internacionales.

#### **1.3.1 Objetivos específicos**

- Analizar la situación actual de industria metalmecánica en el Ecuador.
- Identificar el perfil de competencia de los empleados de la industria metalmecánica asociada a FEDIMETAL.
- Establecer necesidades actuales por conocimiento y mano de obra calificada en el sector metalmecánico del Ecuador.
- Estudiar estrategias que han utilizado otros países para la implementación de nuevos conocimientos.

- Desarrollar propuestas de capacitación que sirvan para mejorar las capacidades de las personas que laboran en el sector.

#### **1.4 Marco Metodológico**

El estudio de la presente investigación se ubicó según su propósito en un proyecto especial apoyado en una investigación de campo, con un carácter descriptivo, porque se centra en las propiedades las capacidades que debe desarrollar el empleado del sector metalmeccánico.

La investigación descriptiva ayuda a mejorar los estudios porque permite establecer contacto con la realidad para observarla, describirla, predecirla y controlarla a fin de que la conozcamos mejor; la finalidad de está radica en formular nuevos planteamientos y profundizar en los hechos existentes e incrementar los supuestos teóricos de los fenómenos de la realidad observada.

Por lo tanto se considera como investigación descriptiva aquella que reseña las características o rasgos de la situación o fenómeno objeto. Sirven para explicar las características más importantes del fenómeno que se va a estudiar.

Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. (Amador, 2012).

Los métodos a utilizar son la observación directa, deductivo – inductivo y las técnicas de investigación a aplicar son: entrevistas y encuestas.

#### **1.5 Población y muestra**

La población a analizar está limitada a las empresas asociadas a FEDIMETAL representadas en la siguiente tabla:

**Tabla 1.2 Empresas asociadas a FEDIMETAL**

N°	EMPRESAS
1	ACERIA DEL ECUADOR C.A (ADELCA)
2	AGA S.A
3	ACERÍAS NACIONALES DEL ECUADOR (ANDEC)
4	CONELSA
5	DELTA NO HAY
6	DIPAC MANTA S.A
7	GRUPO ELECTROCABLES C.A.
8	ELECTROECUATORIANA
9	ESTRUCTURAS DE ACERO ESACERO S.A
10	FABRICABLE
11	FUNDIRECICLAR
12	INSELEC
13	IDEAL ALAMBREC
14	INCABLE CORREO
15	INDUSTRIA ACERO DE LOS ANDES S.A.
16	INSTRUMENTAL
17	INDUSTRIA PROCESADORA DE ACERO S.A (IPAC)
18	KUBIEC CONDUIT DEL ECUADOR S.A.
19	NOVACERO S.A
20	NUTEC
21	ROOFTEC
22	SEDEMI
23	SERTECPET
24	SIDERTECH
25	TUGALT
26	TESCA
27	VYMSA
28	TREFILEC
29	ARMETCO
30	BEITE B & T Cia . ltda
31	MAGA
32	PROCOPEP
33	TERNIUM

Fuente: FEDIMETAL y Elaboración: Las Autoras

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

#### 2. La metalmecánica

“La industria metalmecánica comprende la producción de artículos metálicos mediante la manipulación mecánica de los metales y la fabricación de máquinas eléctricas para usos industriales mediante el ensamble de piezas metálicas” (Villarreal, 2007).

Como manifiesta el autor señalado, el principal proveedor de materia prima de este subsector es la siderurgia, por lo que se crea un vínculo importante dentro de la cadena de valor por parte de estas dos industrias. De esta manera, si se da un incremento de la producción en el sector metalmecánico, este debe ser acompañado de un desarrollo en la siderurgia (Fernandez., 1995).

Para más países que han alcanzado el desarrollo económico, la industria del metal es una de las fundamentales. Incluso se considera que el grado de madurez de la metalmecánica es una clara muestra del nivel de industrialización del país, por estas razones es uno de los sectores a menudo protegido y atendido por los gobiernos (Sánchez, 1996).

Los microempresarios que deciden invertir en un negocio relacionado con el sector metalmecánico necesitan de capital para el inicio de sus actividades operativas. Las entidades financieras más grandes del país no representan una gran fuente de financiamiento de la inversión para los pequeños empresarios, debido a los trámites y números de requisitos, más los documentos que se solicitan para los créditos productivos. Esto dificulta a muchos microempresarios que no son favorecidos por las calificaciones de crédito. Sin embargo, existen otro tipo de entidades financieras, como las cooperativas de ahorro y crédito, las cuales se especializan en el nicho de mercado de los microempresarios y brindan mayores facilidades para el acceso a créditos.

Muchos de los microempresarios que empiezan sus negocios en este sector lo realizan en base a su propia experiencia. Es decir, muchos han trabajado anteriormente en metalmecánica y deciden independizarse abriendo negocios similares, con las mismas herramientas, máquinas y adoptando los mismos procesos.

Se puede considerar dos niveles de producción fundamentales dentro de la cadena de producción de la industria del metal, el primero constituido por los artículos metálicos elaborados, los cuales son resultado de cambios de forma o volumen debido a la deformación mecánica de los metales; y, el segundo y no menos importante, el de la construcción de maquinaria no eléctrica para el uso industrial mediante el ensamble de piezas que en su mayor parte son metálicas.

Entendido esto, cabe mencionar los diferentes productos que se encuentran en el sector metalmecánico, el cual por cierto es muy diverso; los productos más representativos de la cadena de producción son: “molinos manuales, máquinas de afeitar no eléctricas, machetes y similares, ollas de presión, ollas de aluminio, grapas de alambre, alambre de púas, tambores de lámina de hierro y acero, cerraduras para puertas, alambre, clavos y puntillas, tornillos, ventanas de aluminio, tapas corona, envases de hojalata, muebles metálicos para oficina, partes y accesorios para maquinaria industrial, partes y accesorios para maquinaria y equipo de refinar petróleo, y partes y accesorios para ascensores.”

Dentro de nuestro país es evidente que cuando se habla de metalmecánica, se nos viene a la mente un taller pequeño, ya sea de cerrajería, diseño de ventanas y estructuras e incluso un lugar de copiado de llaves, pero, como queda demostrado, la metalmecánica es mucho más y presenta una gama de productos muy amplia y se convierte en una excelente alternativa para invertir (FLACSO ECUADOR Y MIPRO, 2010).

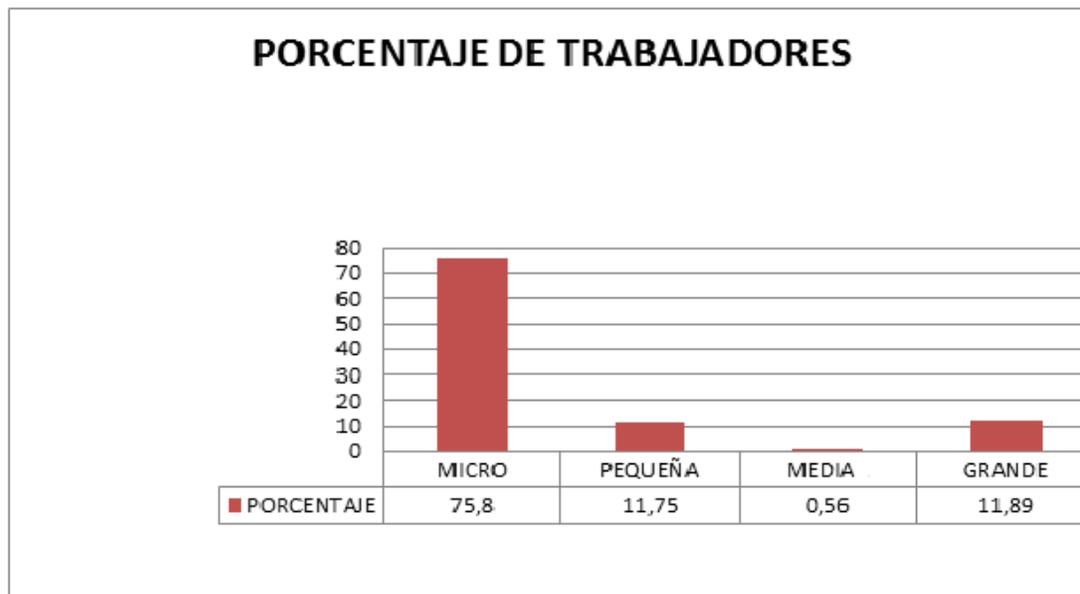
La metalmecánica es uno de los motores del crecimiento económico de un país. Ciertamente dentro del proceso de desarrollo, es importante el fomento del sector industrial por varios motivos, como la generación niveles salariales más altos, mayor empleo de personas con mejores niveles educativos y la producción de bienes con incrementos del valor agregado.

## 2.1 El sector metalmeccánico en el Ecuador

El sector de la metalmeccánica del Ecuador, lastimosamente, no posee un gran desarrollo, por el contrario, dicho sector tiene un carácter todavía más artesanal que industrial.

En efecto, en el aspecto laboral, de acuerdo a la Encuesta de Empleo y Desempleo de Junio del año 2010, publicada por el Instituto de Estadística y Censos<sup>2</sup> (INEC), el total de trabajadores del sector de la metalmeccánica suma 94.465 obreros, de los cuales el 87,55% labora en micro y pequeñas empresas (Ver gráfico No. 2.1), lo que significa que el sector se compone mayoritariamente de Pymes. (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, 2010).

**Gráfico 2.1 Porcentaje de trabajadores de metalmeccánica por tamaño de empresa**



Fuente: INEC – ENEMDHU Junio 2010 Elaboración: [www.proecuador.com](http://www.proecuador.com)

<sup>2</sup> Instituto de Estadística y Censos (INEC)

Las remuneraciones de los obreros de este sector se ubican en un promedio de US\$ 361 mensuales; y además, se emplea mayoritariamente a hombres, los que representan el 90% de los trabajadores del sector.

De acuerdo a la Encuesta de Manufactura de 2007 elaborada por el INEC, las pymes metalmecánicas poseen una gran participación de obreros, los cuales representan el 71% del total de trabajadores, mientras que los empleados y dueños de las empresas corresponden al 27% y 2% respectivamente.

En cuanto a la compra de materia prima estas en el año 2007 ascienden a US\$ 855 mil, cifra menor al promedio de las pymes de otras industrias manufactureras que se ubican en los US\$ 985 mil. Situación parecida sucede con los niveles de inversión para las pymes metalmecánicas, el promedio de inversión en el 2007 fue de US\$ 70 mil, mientras que para el resto de sectores el promedio se ubicó en los US\$ 73 mil. No obstante, con relación al pago de impuestos sucede lo contrario, el promedio de impuestos pagados en 2007 para las pymes metalmecánicas fue de US\$ 187 mil, mientras que el promedio del resto de sectores se ubicó en US\$ 150 mil (Ver tabla No. 2.1).

**Tabla 2.1 Promedio de montos empleados en materias primas, inversión y pago de impuestos**

<b>Promedios</b>	<b>PYMES Metalmecánica</b>	<b>PYMES resto de sectores</b>
Promedio de consumo de materias primas (U\$\$)	855.731,83	986.106,22
Promedio de inversión (U\$\$)	70.259,77	73.085,85
Promedio de impuestos pagados (U\$\$)	187.434,64	150.709,55

Fuente: INEC – Encuesta de Manufacturas y minería de 2007 Elaboración:  
[www.proecuador.com](http://www.proecuador.com)

De acuerdo a las cifras del Banco Central, en lo que respecta a las importaciones y exportaciones de productos metalmecánicos, se observó en Ecuador que se importa más que lo que se exporta por ende el país posee una balanza comercial deficitaria o negativa en este sector.

Las estadísticas del Banco Central del Ecuador informan que entre los años 2007 y 2009, el promedio de montos exportados de productos metalmecánicos se ubicaron en los US\$ 121 millones, mientras que el promedio de las importaciones fue US\$ 382 millones. Las exportaciones se han mantenido estables mientras que las importaciones han experimentado crecimientos paulatinos en cada año<sup>3</sup>.

De acuerdo a los datos presentados, el sector metalmecánico en el Ecuador se encuentra en una etapa de desarrollo artesanal, pues no existen cantidades importantes de empresas grandes que se dediquen a esta actividad aunque hay empresas muy destacadas en el Ecuador como “FADESA” que es líder en el área andina en la producción de envases; sin embargo, la gran cantidad de Pymes presentes en el sector puede ser una importante oportunidad en lo que respecta a la creación de nuevas fuentes de trabajo para los ecuatorianos.

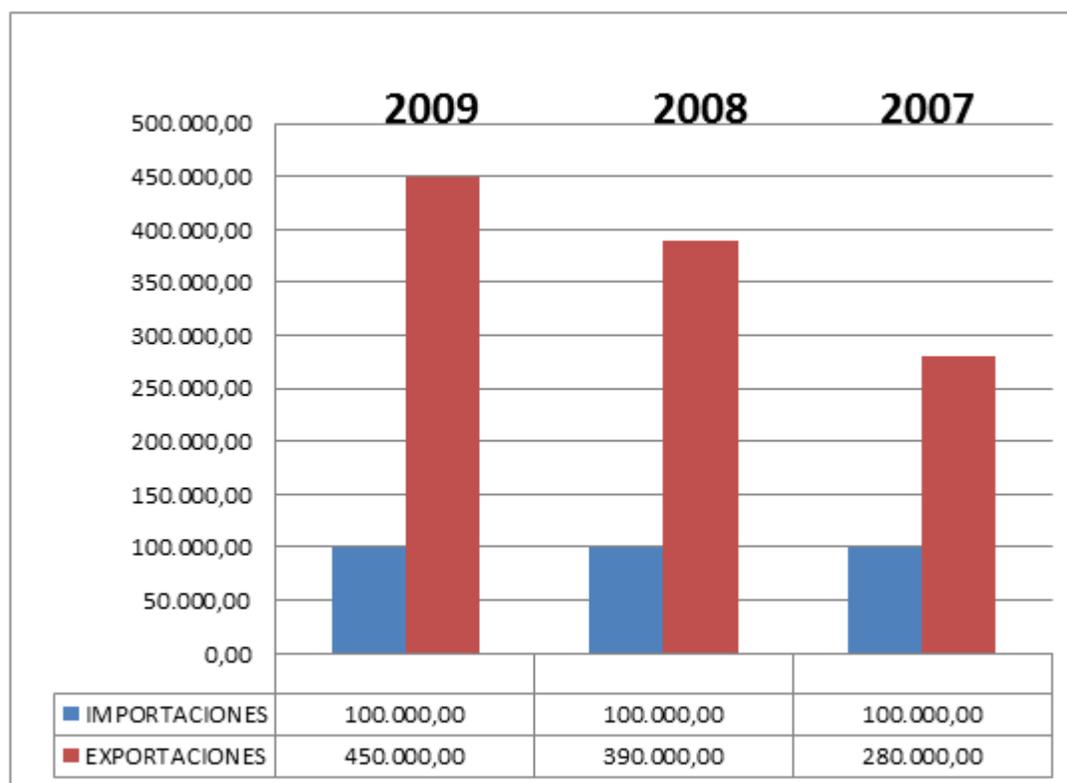
El sector metalmecánico nacional necesita de programas que permitan su desarrollo integral sin descuidar la potencialidad del número de Pymes que se dedican a esta actividad, pues como se puede apreciar, si bien los niveles de gasto en materias primas e inversión se encuentran debajo del promedio del resto de actividades industriales, el pago de impuestos es mayor, estas políticas deben enfocarse en apoyos a la mejora y aumento de la producción con fines de exportación e incrementos del empleo.

(Ver gráfico No. 2.2)

---

<sup>3</sup>Banco Central, entre los años 2007 y 2009 tomado de [www.bancocentral.com](http://www.bancocentral.com)

**Gráfico: 2.2 Exportaciones e importaciones de productos de metalmecánica (miles dólares)**



Fuente: BCE –Estadísticas de comercio exterior – junio 2010 Recuperado: [www.proecuador.com](http://www.proecuador.com)

## 2.2 Principales productos metalmecánicos que se producen en el Ecuador

### 2.2.1 Datos del sector

Según información de la Federación Ecuatoriana de Industrias del Metal (FEDIMETAL) el consumo de acero por habitante en promedio en Latinoamérica es de 126 kilos.

A escala nacional existen veinte empresas que producen acero, mientras que cerca de veinte mil lo utilizan como materia prima.

Datos del Ministerio de Industrias y Productividad revelan que en el país existen cerca de cuatrocientos exportadores de chatarra.

El mercado de fundidores de chatarra está concentrado un 98% en tres empresas y el resto en pequeños fundidores.

**Una clasificación que suele utilizarse con frecuencia es la siguiente:**

- Joyería de oro y plata e industrias auxiliares.
- Lámparas artesanales y sus derivados.
- Herrajes para muebles y construcción en bronce, latón, así como fornituras de materiales no ferrosos.
- Recubrimientos metálicos y elementos protectores de metales.
- Industrias metálicas para el hogar.
- Transformados de acero y otros metales. Muebles metálicos.
- Fundición y forja en acero.
- Pinturas y recubrimientos orgánicos e inorgánicos.
- Herramientas en general.
- Calderería y transformados gruesos.
- Maquinaria general y agrícola.
- Maquinaria industrial textil.
- Maquinaria industrial para la madera.
- Maquinaria industrial para la piel.
- Maquinaria industrial para la cerámica.

- Industrias eléctricas y electrónicas.
- Material naval y material ferroviario.

Se consideran industrias metalúrgicas básicas las de obtención de hierro, aceros especiales, semiproductos y primeros laminados (como estructurales, comerciales y algunos planos). (FEDIMETAL, 2013)

Se denominan industrias metalúrgicas de transformación a las que se dedican a las actividades siguientes:

- Laminación en frío: partiendo de laminados fabrican chapas, flejes y bandas.
- Forja y estampación.
- Trefilerías: fabrican alambres y sus derivados, como telas, clavos, cables, etc.
- Calibrados: laminados de precisión.

Este grupo recoge el conjunto de pequeñas y medianas empresas cuya actividad se centra en la producción de bienes intermedios y de inversión tradicionales dirigidos a otras industrias manufactureras, al automóvil y la construcción. Corresponde a la industria de construcción de maquinaria y equipo mecánico, las industrias de otros minerales no metálicos y la fabricación de productos metálicos. (Cavallé, 1975)

El Sector Metalmecánico está empeñado en trabajar impulsando el desarrollo de todos los agremiados, incrementando la participación activa de las industrias, conjuntamente con la capacitación como requisito principal para alcanzar mayor competitividad.

### **2.3 Características básicas del hierro, el acero y metales no ferrosos**

En este eslabón de la cadena se hace la transformación del mineral del hierro a través de la reducción de los óxidos con carbonos luego someténdolo a un proceso de refinado para eliminar impurezas y el acero a través de la fundición en altos hornos hasta la fase

de productos semi-acabados en talleres de laminación y forjado; es decir la producción de lingotes, tochos, planchas o barras fundidas; también se realiza la laminación y estirado en frío y en caliente. Las industrias básicas de metales no ferrosos desarrollan procesos a partir de la fundición, aleación, estirado y laminación, empleando materiales como el aluminio, el cobre, el zinc, el estaño, el níquel y el plomo, a partir de los cuales se obtiene lingotes, barras, láminas, perfilera, varillas y piezas fundidas y extruidas.

## **2.4 Principales instituciones de apoyo**

Una de las principales instituciones de apoyo es la Federación de Industrias Metalmeccánica o Metalúrgicas (FEDIMETAL), su misión es impulsar su fortalecimiento y desarrollo mediante la prestación de servicios especializados conforme a sus requerimientos.

Es un organismo que ayuda al desarrollo de las empresas del sector siderúrgico metalmeccánica, que las representará, y actuará en su defensa, así como las proveerá de servicios que satisfagan sus necesidades de desarrollo empresarial.

Esta asociación, agrupa a determinadas industrias siderúrgicas y metalmeccánicas a nivel nacional del Ecuador en los siguientes subsectores:

- Productos metalmeccánicos básicos y de la construcción.
- Subsector de bienes de capital.
- Subsector de materiales y equipos eléctricos.

FEDIMETAL estimó en el año 2007 que en Ecuador se dedican a esta industria 19.200 empresas grandes y pequeñas y que esta actividad aporta con el 3,12% al PIB nacional y el 21% al PIB de la industria. Así mismo, calculo que existían 78.000 empleados directos y 312.000 indirectos en la metalmeccánica. Por eso considera que la población dependiente del sector era de casi dos millones de personas. Las compañías más importantes son fabricantes de productos primarios de hierro y acero, que cuentan con el 35% de los activos totales sectoriales y con el 31% de los ingresos.

Según el Censo Económico de 2010, realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), en el Ecuador dependen directamente de la actividad metalmeccánica más de veinte un mil personas, de manera permanente.

A nivel nacional existen 20 empresas que producen acero, mientras que cerca de 20 mil empresas lo utilizan como materia prima. Según el Ministerio de Industrias y Productividad en Ecuador, existen cerca de 400 exportadores de chatarra.

El mercado de fundidores de chatarra está concentrado en más del 98 % en tres empresas que son: ANDEC, ADELCA, y NOVACERO, mientras que los pequeños fundidores representan el 2%.

## 2.5 Empresas que conforman FEDIMETAL

Tabla 2.2 Empresas asociadas a FEDIMETAL

N°	EMPRESAS
1	ACERIA DEL ECUADOR C.A (ADELCA)
2	AGA S.A
3	ACERÍAS NACIONALES DEL ECUADOR (ANDEC)
4	CONELSA
5	DELTA NO HAY
6	DIPAC MANTA S.A
7	GRUPO ELECTROCABLES C.A.
8	ELECTROECUATORIANA
9	ESTRUCTURAS DE ACERO ESACERO S.A
10	FABRICABLE
11	FUNDIRECICLAR
12	INSELEC
13	IDEAL ALAMBREC
14	INCABLE CORREO
15	INDUSTRIA ACERO DE LOS ANDES S.A.
16	INSTRUMENTAL
17	INDUSTRIA PROCESADORA DE ACERO S.A (IPAC)
18	KUBIEC CONDUIT DEL ECUADOR S.A.
19	NOVACERO S.A
20	NUTEC
21	ROOFTEC
22	SEDEMI
23	SERTECPET
24	SIDERTECH
25	TUGALT
26	TESCA
27	VYMSA
28	TREFILEC
29	ARMETCO
30	BEITE B & T Cia . ltda
31	MAGA
32	PROCOPEP
33	TERNIUM

Fuente: FEDIMETAL y Elaboración: Las Autoras

## 2.6 PROECUADOR

PRO ECUADOR es el Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones, encargado de ejecutar las políticas y normas de promoción de exportaciones e inversiones del país, con el fin de promover la oferta de productos tradicionales y no tradicionales, los mercados y los actores, propiciando la inserción estratégica del Ecuador en el comercio internacional.

En una reunión que organizó PROECUADOR entre el Economista Ricardo Patiño y los empresarios del sector metalmecánico, se indicó que las empresas deben participar en los proyectos locales y se observó que existen dificultades en el país, siendo esto una de las causas del déficit comercial en este sector.

Conocieron que en la Balanza Comercial en el periodo de Enero a Octubre de 2011 se presentó un déficit en el sector metalmecánico, es decir ahí se vio la necesidad de crear proyectos estratégicos que mejoren la participación de la industria Ecuatoriana. (PROECUADOR, 2011).

PROECUADOR tiene un programa de capacitaciones, el cual lo divide de la siguiente forma:

- **Capacitaciones introductorias al comercio exterior:**

Están enfocadas en la estructuración de las microempresas para que puedan ingresar sus productos al mercado exterior.

- **Capacitaciones específicas:**

Están enfocadas a brindar herramientas e información a empresas exportadoras que desean entrar a nuevos mercados.

- **Capacitaciones de formaciones técnicas:**

Es un programa de dos meses y medio donde las empresas inscritas desarrollaran un proyecto exportable con aval de una universidad.

Las capacitaciones que brinda Pro Ecuador son las siguientes:

- Logística para el exportador.
- Certificación Internacional HACCP.
- Certificación Internacional Global Gap.
- Elaboración de plan de exportación.
- Fuentes de información de EXPORTAFÁCIL.
- Oportunidades y ofertas exportables.
- ¿Cómo exportar?

Podemos ver que las capacitaciones que brinda PROECUADOR son para incentivar las exportaciones pero hacen falta cursos, talleres, capacitaciones técnicas que sean dirigidos al sector metalmecánico como soldadura, torneros, cursos de matricería que sirvan para fomentar la parte industrial en nuestro país.

## **2.7 Cámara de industrias y producción**

La Cámara de Industrias y Producción agrupa a un sector fundamental para el desarrollo y crecimiento de la economía nacional. Es una institución de líderes en la representación gremial, comprometida con el desarrollo del país y la creación de empleo.

La Cámara de Industrias y Producción (CIP), planteó un nuevo proyecto con el objetivo de cambiar la matriz productiva, los temas tratados fueron la transformación productiva, las líneas generales productivas, el encadenamiento agrícola y productivo, la competitividad transversal, el plan de acción sectorial.

La Federación Nacional de Cámaras de Industrias del Ecuador, la Oficina de la OIT para los países Andinos y el Centro Internacional de Formación de la OIT, llevaron a cabo el taller Mini ILGO Ecuador 2011, surgió entre los participantes la necesidad de realizar el taller de “Diseño de proyectos y principios de gestión del ciclo de proyectos”.

En ese sentido y con el objetivo de fortalecer al sector empresarial a través del desarrollo, gestión y financiamiento de proyectos autosustentables y sostenibles, el taller mencionado se llevó a cabo. El mismo contó con la participación de varias empresas y organizaciones: ASEPLAS, Asociación de Bancos Privados del Ecuador, Assistglobal, Banco Pichincha, Schlumberger, FEDEXPOR, EXPOFLORES, CROPLIFE<sup>4</sup>, y representantes de las Cámaras de Comercio de Cuenca y Guayaquil, Cámaras de Industrias de Chimborazo, Cuenca, El Oro, Guayaquil, Tungurahua y Quito. Como resultado, los participantes de estas instituciones reforzaron sus conocimientos sobre cómo conceptualizar y plasmar ordenada y claramente un proyecto, desde su finalidad al crearlo hasta su ejecución. Este tipo de eventos, sin duda alguna, aportan al sector empresarial dotándolo de herramientas para ser más competitivo.

Los cursos que brinda la Cámara de Industrias y producción son:

- Buenas Prácticas de Almacenamiento y Distribución.
- Excel Nivel Básico 19.
- Benchmarking 26.
- Seminario Virtual de Negociación.
- Técnicas de Delegación Efectiva y Empowerment.
- Comunicación como habilidad esencial de las relaciones.
- Relaciones Interpersonales y Motivación.
- Motivación y Maximización de la Productividad.
- ISO 27001 Sistemas de Gestión de Información.

---

<sup>4</sup> CROPLIFE: Es la Cámara ecuatoriana de la industria de innovación y tecnología agrícola que representa a las empresas multinacionales de investigación y desarrollo de productos agroquímicos, de biotecnología y semillas

- Consultor y Auditor Interno de Sistemas de Gestión Ambiental ISO 14001.
- Buenas prácticas en manufactura para la industria farmacéutica.
- Marketing de servicios, relacional y management.
- Liderazgo por Valores.
- La Norma ISO 22000:2005 para la Gestión de la Seguridad Alimentaria.
- Dominio de las Relaciones Humanas en la gestión de servicio al cliente.
- Seminario Virtual de Estrategias y Técnicas de Ventas.
- Elaboración de Presupuesto - tablas dinámicas - elaboración de reportes.
- Consultor y Auditor Interno de Sistemas de Gestión integrados ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001.
- Marketing Industrial.
- Motivación al cambio como vencer la resistencia al cambio.
- Negociación comercial 13.
- Tácticas de cierres de ventas.
- Trabajo en equipo y delegación.
- ISO 9001-2008 Sistema de gestión de calidad.

## **2.8 Cámara de Comercio de Guayaquil**

La Cámara de Comercio de Guayaquil tiene por objetivos impulsar el desarrollo del comercio, de las fuentes de riqueza y de los negocios en general; procurar la prosperidad de sus socios, a quienes prestará respaldo y cooperación para el desarrollo de sus actividades, y los servicios necesarios dentro de las disposiciones legales y del presente Estatuto. (CCG, 2013)

Los cursos que ofrece la Cámara de Comercio de Guayaquil son:

- Taller Práctica sobre la Ventanilla Única Ecuatoriana.
- Asesoría de Maquillaje para Ejecutiva.
- Programa de especialización Financiera.
- ¿Cómo realizar una investigación de mercado con bajo presupuesto?

- Menaje de casas, nuevas disposiciones aduaneras.
- FOGAPYME: Una herramienta financiera que facilita el acceso al crédito.
- Diseño de vitrinas con efecto vendedor.
- Diplomado en gerencia de la formación empresarial.
- Beneficio de despacho con pago garantizado para importadoras.
- Beneficio de despacho con pago garantizado para aseguradoras.
- Programa de especialización en NIC y NIF.
- Aspectos tributarios de la nómina.
- Análisis de peligros y puntos de control crítico en la industria alimentaria.
- Diplomado en gestión integral de compras.

## **2.9 Ministerio de Industrias y Productividad**

El Ministerio de industrias y productividad tiene como objetivo impulsar el desarrollo del sector productivo industrial y artesanal, a través de planes, programas y proyectos especializados, que ayuden a aumentar la inversión para promover la producción de bienes y servicios con alto valor agregado y de calidad. (MIPRO, 2012).

El MIPRO ha creado sesenta CDEAEs con la finalidad de apoyar y fortalecer las iniciativas de emprendimiento de los ciudadanos

El objetivo de los CDEAE es brindar capacitaciones y asesoramiento técnico a los ciudadanos, las cuales buscan generar destrezas y habilidades productivas en los beneficiarios, además de apoyar al desarrollo de nuevos emprendimientos. (MIPRO, 2012).

## **2.10 Servicio ecuatoriano de capacitación profesional (SECAP)**

El Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional es una institución pública adscrita al Ministerio de Relaciones Laborales, su objetivo es generar procesos de capacitación y

---

<sup>5</sup> CDEAE: Centro de desarrollo empresarial y apoyo al emprendimiento.

formación profesional a nivel nacional, contribuyendo con el cumplimiento de los objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir y respondiendo a los desafíos que el sistema laboral exige (SECAP, 2012).

SECAP ofrece capacitaciones en las siguientes áreas:

- Administración y Legislación.
- Agricultura.
- Agronomía.
- Alimentación, Gastronomía y Turismo.
- Tecnologías de la Información y Comunicación.
- Finanzas, Comercio y Ventas.
- Construcciones e Infraestructura.
- Forestal, Ecología y Ambiente.
- Educación y Capacitación.
- Electricidad y Electrónica.
- Especies Acuáticas y Pesca.
- Comunicación y Artes Gráficas.
- Mecánica Automotriz.
- Mecánica Industrial y Minería.
- Procesos Industriales.
- Transporte y Logística.
- Artes y Artesanía.
- Servicios Socioculturales y a la Comunidad.
- Zootecnia.

En nuestra investigación encontramos dos cursos importantes para este sector metalmecánico:

#### **Ayudante de construcciones metálicas:**

El objetivo de este curso es apoyar en las construcciones metálicas, de acuerdo a procedimientos, aplicando normas técnicas, ambientales, de salud y seguridad.

## Contenidos del Programa:

### Ajuste Mecánico para Estructuras Metálicas

- Perímetro y superficie: definición, cálculo.
  - Dibujo técnico: definición, interpretación, aplicación.
  - Organización de actividades: definición, ubicación, coordinación.
  - Seguridad e higiene: definición, riesgo, limpieza, equipo de protección, señalización.
  - Equipos y herramientas: definición, clasificación, utilización.
  - Instrumentos de medición: definición, tipos, utilización.
  - Instrumentos de medición: definición, tipos, utilización.
  - Materiales: definición, clasificación, utilización.
  - Trazado y graneteado: definición, procedimiento.
  - Tronzado: definición, tipos, procedimiento.
  - Limado: definición, tipos, procedimiento.
  - Taladrado: definición, clasificación, procedimiento.
  - Pintado: definición, clasificación, procedimiento.
- 
- Soldadura al Arco Eléctrico Manual para Estructuras Metálicas
    - Perímetro y superficie: definición, cálculo.
    - Dibujo técnico: definición, simbología, interpretación, aplicación.
    - Organización de actividades: definición, ubicación, coordinación.
    - Seguridad e higiene: definición, riesgo, limpieza, equipo de protección, señalización.
    - Equipos y herramientas: definición, clasificación, calibración, mantenimiento, utilización.
    - Instrumentos de medición: definición, tipos, utilización.
    - Corte: definición, tipos, procedimiento.

- Trazado: definición, procedimiento.
  - Limado: definición, procedimiento.
  - Electrodo: definición, clasificación, utilización.
  - Juntas: definición, clasificación, utilización.
  - Soldadura: definición, clasificación, aplicación, procedimiento.
  - Técnicas de soldeo: definición, clasificación, procedimiento.
  - Defectos de soldadura: definición, clasificación, verificación
  - Prerrequisitos
  - Módulo Ajuste mecánico para estructuras metálicas.
- 
- **Estructuras metálicas**
    - Perímetro y superficie: definición, cálculo.
    - Dibujo técnico: definición, simbología, interpretación, aplicación.
    - Organización de actividades: definición, ubicación, coordinación.
    - Seguridad e higiene: definición, riesgo, limpieza, equipo de protección, señalización.
    - Equipos y herramientas: definición, clasificación, calibración, mantenimiento, utilización.
    - Instrumentos de medición: definición, tipos, utilización.
    - Acople de elementos metálicos: definición, clasificación, procedimiento.
    - Armado de estructuras metálicas: definición, clasificación, procedimiento.
    - Prerrequisitos
    - Módulo Soldadura al Arco Eléctrico Manual para Estructuras Metálicas

**Duración:**

- 45 horas reloj por curso / módulo.

**Lugares de inscripción:**

- Dirección Zonal 1 (Ibarra, Tulcán ,Esmeraldas)
- Dirección Zonal 2 (Quito Norte, Tena, Francisco de Orellana)
- Dirección Zonal 3 (Ambato, Riobamba)
- Dirección Zonal 4 (Manta, Santo Domingo)
- Dirección Zonal 5 (Durán, Babahoyo)
- Dirección Zonal 6 (Cuenca)
- Dirección Zonal 7 (Loja, Machala)

**Ayudante de soldadura:**

El objetivo de este curso es apoyar en trabajos de soldadura para aceros con bajo contenido de carbono mediante el proceso al arco eléctrico manual, con responsabilidad, calidad y seguridad.

**Contenidos del programa:**

## Ajuste mecánico para Soldadura

- Perímetro y superficie: definición, cálculo.
- Dibujo técnico: definición, interpretación, aplicación.
- Organización de actividades: definición, ubicación, coordinación.
- Seguridad e higiene: definición, riesgo, limpieza, equipo de protección, señalización.
- Equipos y herramientas: definición, clasificación, utilización.
- Instrumentos de medición: definición, tipos, utilización.
- Instrumentos de medición: definición, tipos, utilización.
- Materiales: definición, clasificación, utilización.
- Corte: definición, tipos y procedimiento.
- Limado: definición, tipos, procedimiento.
- Trazado y graneteado: definición, procedimiento.

## **Soldadura al arco eléctrico. Manual I**

- Perímetro y superficie: definición, cálculo.
- Dibujo técnico: definición, simbología, interpretación, aplicación.
- Organización de actividades: definición, ubicación, coordinación.
- Seguridad e higiene: definición, riesgo, limpieza, equipo de protección, señalización.
- Equipos y herramientas: definición, clasificación, calibración, mantenimiento, utilización.
- Instrumentos de medición: definición, tipos, utilización.
- Electrodo: definición, clasificación, utilización.
- Juntas: definición, clasificación, utilización.
- Soldadura: definición, clasificación, aplicación, procedimiento.
- Técnicas de soldeo: definición, clasificación, procedimiento.
- Defectos de soldadura: definición, clasificación, verificación

## **Soldadura al arco eléctrico. Manual II**

- Perímetro y superficie: definición, cálculo.
- Dibujo técnico: definición, simbología, interpretación, aplicación.
- Organización de actividades: definición, ubicación, coordinación.
- Seguridad e higiene: definición, riesgo, limpieza, equipo de protección, señalización.
- Equipos y herramientas: definición, clasificación, calibración, mantenimiento, utilización.
- Instrumentos de medición: definición, tipos, utilización.

- Electrodo: definición clasificación y utilización.
- Juntas: definición, clasificación y utilización.
- Soldadura: definición, clasificación y procedimiento.
- Técnicas de soldeo: definición, clasificación y procedimiento.
- Defectos de soldadura: definición, clasificación y verificación.

**Duración:**

- 45 horas reloj por curso/ modulo

**Lugares de inscripción:**

- Dirección Zonal 1 (Ibarra, Tulcán ,Esmeraldas)
- Dirección Zonal 2 (Quito Norte, Tena, Francisco de Orellana)
- Dirección Zonal 3 (Ambato, Riobamba)
- Dirección Zonal 4 (Manta, Santo Domingo)
- Dirección Zonal 5 (Durán, Babahoyo)
- Dirección Zonal 6 (Cuenca)
- Dirección Zonal 7 (Loja, Machala)

**2.11 Principales exportaciones del sector metalmeccánico de Ecuador hacia el resto del mundo**

Según PROECUADOR las cifras de las exportaciones del sector metalmeccánica muestran una tendencia moderada creciente en el período analizado 2007 a 2011. Es así que el valor exportado en el 2007 fue de USD 439,286 miles mientras que en el año 2011 a pesar de un ligero decrecimiento se llegó a alcanzar USD 413,334 miles.

**Gráfico 2.3 Evolución de las exportaciones ecuatoriana del sector metalmecánico**  
**Valor FOB miles de USD**



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Intervención de Inteligencia Comercial e Inversiones, Pro Ecuador

De los análisis de las exportaciones según Pro Ecuador del sector metalmecánico por grupo de productos, por capítulos arancelarios, se observa que en el periodo 2007 – 2011 el capítulo que alcanzó una mayor Tasa de Crecimiento Promedio Anual (TCPA) fue el capítulo 78 plomos sus manufacturas con una TCPA de 49.8%.

Mientras que, los capítulos que ganaron mayor participación en el año 2011 fueron el capítulo 73 de Manufacturas de fundición, hierro o acero con el 28.2%; seguido del capítulo 84 Reactores nucleares, calderas, máquinas, aparatos y artefactos mecánico con el 27.1%; además del capítulo 85 Máquinas, aparatos y material eléctrico y sus partes con el 13% además del capítulo 74 Cobre y sus manufacturas con el 12.8%.

**Tabla 2.3 Exportaciones ecuatorianas del sector metalmecánico**

Capítulos	Descripción	2007	2008	2009	2010	2011	TCPA 2007 - 2011
73	Manufacturas de fundición, hierro o acero	112,474	133,344	122,688	119,581	116,191	0,90%
84	Reactores, calderas, máquinas, aparatos y artefacto mecánico, partes de estas máquinas o aparatos	87,463	133,532	102,13	147,752	112,164	6,40%
85	Máquinas, aparatos y material eléctrico y sus partes	77,324	69,294	34,083	33,789	53,549	-8,80%
74	Cobre y sus manufacturas	51,444	50,996	24,637	38,769	52,855	0,70%
72	Fundición, hierro y acero	41,002	52,81	23,06	16,69	23,38	-13,10%
76	Aluminio y sus manufacturas	56,444	26,908	12,908	10,001	27,25	-16,60%
83	Manufacturas diversas de metalmecánica	6,352	7,228	9,497	8,746	8,839	8,60%
78	Plomo y sus manufacturas	2,443	4,951	7,513	5,546	12,312	49,80%
82	Herramientas y útiles, artículos de cuchillería de mesa, de metal común; partes de estos artículos	2,952	3,366	4,065	539	4,866	13,30%
79	Cinc y sus manufacturas	1,382	621	566	8	1,41	0,50%
81	Los demás metales comunes	5	26	11	24	11	23,60%
75	Níquel y sus manufacturas	1	0	11	1	5	53,20%
80	Estaño y sus manufacturas	0	0	0	1	1	0,00%
<b>Total Sector Manufactura</b>		<b>439,286</b>	<b>483,076</b>	<b>341,17</b>	<b>399,406</b>	<b>413,334</b>	<b>-1,50%</b>

Elaboración: Dirección de Inteligencia Comercial e Inversiones

Marzo 2012

Fuente: Pro Ecuador

Si se analizan las exportaciones por producto principal entre el periodo 2008 a 2011 del sector metalmeccánico, se observa que los siguientes productos son los que representaron el 80% de la oferta exportable del total de todo el sector. Según su participación los productos que se destacan como principales en el año 2011 son: cocinas de combustible, gaseosas con una tasa de participación 17.7%; desperdicios y desechos de cobre 11.5%; las demás partes de máquinas de sonde o de perforación 3%; latas o botes para ser cerrados por soldaduras 4%; combinaciones de refrigerador y congelador de volumen superior o igual a 269 litros pero inferior a 382 litros 3%; los demás tubos y perfiles 3%.

## 2.12 Acceso a mercados

### 2.12.1 Barreras arancelarias

Según PRO ECUADOR los principales productos exportados por Ecuador a sus principales socios comerciales, en el caso de los países andinos aplican un arancel del 0% por ser Países Miembros de un mismo bloque comercial, adicional se presenta el arancel que aplican otros países a los productos metalmeccánicos ecuatorianos:

#### Colombia

**Tabla 2.4 Arancel aplicado a productos del sector metalmeccánico exportador por Ecuador a Colombia**

Subpartidas	Descripción	Arancel Preferencial
732111	Aparatos de cocción y calentaplatos	0%
852721	Receptores de radio fusión que solo funcionar con	0%
843143	Partes de máquinas o aparatos de sondeo	0%
760429	Barras de alcaciones de aluminio: perfiles, excepto	0%
730630	Tubos de hierro de hierro o acero sin lacrar, soldados, de sección	0%
760820	Tubos de alcaciones de aluminio	0%

Fuentes: Market Access Map, Centro de Comercio Internacional (CCI)

Elaboración: Dirección de Inteligencia Comercial e Inversiones, Pro Ecuador

## Perú

**Tabla 2.5 Arancel aplicado a productos del sector metalmeccánico exportador por Ecuador a Perú**

<b>Subpartidas</b>	<b>Descripción</b>	<b>Arancel Preferencial</b>
732111	aparatos de cocción y calentaplatos	0%
841810	combinaciones de refrigerador y congelador	0%
732190	partes de aparatos no eléctricos, de usos domésticos	0%
843146	partes de máquinas o aparatos de sondeo o de	0%
730630	tubos de hierro o acero sin alear, soldados, de sección	0%
830990	tapas rasgables para envases	0%

Fuentes: Market Access Map, Centro de Comercio Internacional (CCI)

Elaboración: Dirección de Inteligencia Comercial e Inversiones, Pro Ecuador

### 2.12.2 Barreras no arancelarias y requisitos de ingreso

En algunos países encontramos que existen varios requerimientos arancelarios específicos temas sociales, medioambientales, de calidad, y seguridad para el consumidor, por ejemplo en Estados Unidos la dificultad que se encuentra es el costo de los materiales exigidos, del transporte y el hecho de que dependiendo de la subpartidas arancelaria, los productos pueden o no tener que pagar derechos arancelarios.

### 2.12.3 Acuerdos comerciales

El SGP<sup>6</sup> es un tratado de preferencia arancelaria y es otorgado a países en desarrollo por los Estados Unidos y por La Unión Europea. Es de carácter unilateral y se concede a

<sup>6</sup> SGP: Sistema Generalizado de preferencias

países como Ecuador, Costa Rica, Perú, Venezuela, Bolivia, Colombia, Honduras, El Salvador, Guatemala, Colombia.

El Acuerdo de Cartagena tiene por fin la creación de un libre mercado entre países latinoamericanos, y consiste en una liberalización arancelaria progresiva o en el establecimiento de un arancel externo común.

### **2.13 Principales importaciones del sector metalmeccánico en el Ecuador**

El sector metalmeccánico es un sector transversal debido a que influye en todas las áreas industriales del país, ya que es proveedor tanto de productos semi terminados para la construcción como de maquinarias, carrocerías etc. Sin embargo, las oportunidades de competitividad para sus actores se ven limitadas, a falta de la existencia a gran escala de acereras y siderúrgicas, lo que obliga a la importación de materia prima básica (acero, aluminio, hierro, etc.), con lo que la balanza comercial se presenta deficitaria.

Según datos del INEC, en el Ecuador, este sector tiene aproximadamente el 65% de generación de trabajo, y según el censo económico de 2010, unas 21,000 personas dependen de la actividad metalmeccánica. Además el sector representa un promedio del 30% de las importaciones totales del país.

De acuerdo al Banco Central, en el 2011 se exportaron \$424 millones, mientras que la cifra de la importación llegó a \$6.795 millones debido a que las empresas optan mejor por importar para poder realizar y concluir con su producto terminado. En tanto, en el 2010 las importaciones llegaron a \$5132 millones y las exportaciones a \$362 millones. En ese mismo año se registró que el consumo aparente del acero fue de aproximadamente 1 440 535 toneladas, lo que representa un consumo por habitante de 97,4 kilos de metal.

Ecuador se provee de materia prima de Venezuela, Estados Unidos, China y Brasil, entre otros, mientras que la exportación nacional llega a Colombia, Venezuela y Perú, misma que se facilita por cuestiones de transporte y aranceles.

### 2.13.1 Principales países importadores

Según datos del Centro de Comercio Internacional, los principales mercados importadores a nivel mundial del sector metalmecánica y sus derivados en el período

2005-2010 fueron Estados Unidos que presentó una participación del 11.94%, seguido de China con 9.29%, Alemania 7.61%, entre otros países.

Los mercados indicados tienen una alta participación en el comercio mundial de los productos metalmecánico debido al gran desarrollo industrial que poseen sus economías.

**Tabla 2.6 Principales Importadores Mundiales del Sector Metalmecánico**

Países	2007	2008	2009	2010	TCPA 2007-2010	Participación 2010
Estados Unidos de América	630,801,583	641,217,581	500,197,105	616,760,406	-0,75%	12,19%
China	458,670,869	484,826,347	453,897,672	589,498,978	8,72%	11,65%
Alemania	347,327,310	371,411,511	292,265,266	352,179,285	0,46%	6,96%
Hong Kong	209,842,324	218,504,507	200,706,450	258,188,454	7,16%	5,10%
Francia	187,695,787	200,447,661	147,562,338	167,015,498	-3,82%	3,30%
Japón	167,293,396	177,710,645	162,632,603	175,217,302	1,55%	3,46%
Reino Unido	184,083,607	177,630,927	130,480,360	149,798,522	-6,64%	2,96%
República de Corea	142,768,181	161,792,073	123,721,642	157,906,511	3,42%	3,12%
Singapur	139,614,047	149,093,036	116,543,506	145,827,322	1,46%	2,88%
Italia	149,763,685	155,503,514	100,946,060	130,953,377	-4,38%	2,59%
Países Bajos (Holanda)	140,375,525	145,863,866	108,271,223	129,672,632	-2,61%	2,56%
México	127,086,226	137,133,482	110,117,880	142,654,280	3,93%	2,82%
Canadá	124,310,008	130,506,075	100,287,842	123,186,402	-0,30%	2,43%
Demás Países	1,902,132,968	2,169,773,159	1,606,579,460	1,921,129,177	0,33%	37,97%
<b>Total General</b>	<b>4,911,765,516</b>	<b>5,321,414,384</b>	<b>4,124,209,407</b>	<b>5,059,988,186</b>	<b>1,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Centro de Comercio Internacional, Trademap

Elaboración: Dirección de Inteligencia Comercial e Inversiones, Pro Ecuador

## **2.14 El sector metalmecánico ecuatoriano y el comercio en la Comunidad Andina de Naciones**

Según datos de la agencia peruana de noticias andina, indica que el incremento en la exportación de este tipo de productos obedece a la creciente demanda interna que vienen experimentando Ecuador, Colombia y Bolivia.

La CAN<sup>7</sup> fue el principal mercado de las empresas peruanas de productos como máquinas para excavar, grupos electrógenos y partes de máquinas para amasar, según señaló el Centro de Comercio Exterior (CCEX) de la Cámara de Comercio de Lima (CCL).

De acuerdo con el reporte del CCEX de la CCL, las exportaciones peruanas de productos metalmecánicos crecieron 78% en los primeros seis meses de 2010, en comparación con similar período de 2009. Así, en el primer semestre de este año los envíos alcanzaron los US\$ 53,7 millones.

El CCEX de la CCL, que el incremento en la exportación de este tipo de productos obedece a la creciente demanda interna que vienen experimentando Ecuador, Colombia y Bolivia, países miembros de la CAN, y que cuentan con una participación de mercado de 38% en el período analizado.

Principal destino de acuerdo con el reporte del CCEX de la CCL, dentro del bloque andino el país que mayor demanda reportó durante los primeros seis meses del año fue Ecuador.

Ecuador ha importado de Perú máquinas y aparatos para aplanar, nivelar, compactar, extraer o perforar tierra o minerales, con un monto de US\$ 17,6 millones. También se observa una importante exportación de grupos electrógenos de media y alta potencia, que alcanza los US\$ 1,5 millones.

Otro producto relevante son las partes para máquinas y aparatos de amasar por el valor de US\$ 0,5 millones. Cabe resaltar que las diez principales partidas representan el 76%

---

<sup>7</sup> CAN: Comunidad Andina de Naciones

de las exportaciones de metalmecánica del Perú a Ecuador durante el primer semestre de 2010.

También el Centro de Comercio Exterior de la CCL anota que Bolivia es el segundo socio estratégico del Perú en la CAN, en cuanto a la comercialización de productos del sector metalmecánica. (AMERICA ECONOMIA, 2011)

## **2.15 Estrategias de desarrollo en otros países**

### **Colombia**

Los Ingenieros Juan Carlos Trujillo Lora y Wilman Iglesias Pinedo, realizan un análisis de los factores determinantes del crecimiento de las micro, pequeñas y medianas empresas colombianas, en este análisis indican que el sector metalmecánico es uno de los sectores industriales de mayor dinamismo en la historia económica de Colombia.

La capacitación de personal técnico se consolida como propulsor que permitió a Colombia estar a la vanguardia de la educación técnica. Es posible identificar dos vertientes en esta materia: una educación técnica - formal, impartida por la Escuela de Artes y Oficios de Medellín, y una educación en los talleres de producción impartida por técnicos extranjeros a obreros colombianos. Ya en los albores del siglo XX, el desarrollo del transporte propició el resurgimiento del sector metalmecánico del país. Desde entonces, empezó la construcción de las grandes obras de infraestructura como carreteras y ferrocarriles, el crecimiento del parque automotor y el inicio de grandes complejos fabriles metalúrgicos.

Las transformaciones sociales, políticas y económicas del siglo XX, tuvieron un fuerte impacto en la evolución del sector metalmecánico. Por este motivo, Colombia cuida mucho este sector. (LORA, 2012)

Colombia se ha enfocado en programas de capacitación para fomentar la tecnología, nuevos aprendizajes y actualización de conocimiento de las personas por medio del Servicio Nacional de Aprendizaje.

El (SENA)<sup>8</sup>, está encargado de cumplir la función que corresponde al Estado Colombiano de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores. Para ello ofrece y ejecuta programas de formación integral, que facilitan la incorporación de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país. El Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA, es un establecimiento público nacional con patrimonio propio e independiente, autonomía administrativa y adscrita al Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Colombia. (SENA, 2002)

Los cursos dictados por el SENA son los siguientes:

- Ayudante de Mantenimiento
- Armador de Perfilera en lámina de Acero
- Armador de Perfilera en Aluminio
- Tecnólogo en Automatización Industrial
- Técnico Profesional en Mantenimiento Industrial
- Técnico Profesional en Soldadura
- Mecánico General de Mantenimiento
- Tecnólogo en Autotrónica
- Tornero Fresador
- Auxiliar de Soldadura Por Arco
- Auxiliar en Sistemas Neumáticos
- Técnico Profesional en Instrumentación y Control de Procesos Industriales

El objetivo de realizar estas capacitaciones es que luego de haber realizado un estudio, han notado que en el nivel de formación del personal en las empresas en dicho país, se caracterizan por tener un bajo nivel de conocimiento y que los conocimientos que tienen ahora están basados en la experiencia que día a día han ido adquiriendo en la empresa.

---

<sup>8</sup> SENA: SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE

En Colombia existe una alta demanda de ocupaciones en los subsectores de la cadena metalmeccánica que son:

- Tornero C.N.C.
- Fresador C.N.C.
- Mecánico Diseño
- Operario Roscador
- Operario Rectificador
- Analistas
- Operario P.L.C.

## **Bolivia**

Bolivia también analizó su industria y la de los demás países y se dio cuenta de que los problemas que existen son la dificultad en el acceso a información, capacitaciones, y asistencias técnicas sobre lo relacionado a la tecnología e innovación, generalmente.

Su justificación ha sido la falta de recursos económicos que puedan costear los cursos de formación o actualización de los empleados del sector metalmeccánico, al mismo tiempo se dieron cuenta que no existían los centros de capacitaciones que puede brindar la asistencia técnica.

Posteriormente al analizar los problemas del sector metalmeccánico en Bolivia, se plantea la idea de crear un portal para la Capacitación Laboral para el sector Industrial que permita dar asistencia técnica, asesoramiento y cursos de capacitación en áreas que lo requiera la industria.

Este portal se lo maneja en una modalidad a distancia, con el objetivo de beneficiar a las personas que trabajan , profesionales bolivianos tomando en cuenta que se encuentran

fuera del país de manera que se pueda involucrar a los trabajadores en los procesos de educación y desarrollo del país.

El Portal contiene información sobre empresas, entidades estatales, organizaciones empresariales, no-gubernamentales y otras publicaciones y materiales relacionados al temario de tecnología, innovación y capacitación para el sector industrial. Registra información de los investigadores y consultores bolivianos y hace un seguimiento de sus actividades con la finalidad de llevar a cabo cursos de extensión, asesoramiento y otras, en este portal se dispone de foros, aulas virtuales, listas de interés, conferencias, y boletines que permiten procesos de enseñanza y aprendizaje a distancia (CORDERO, 2012).

### **2.16 Como vincular la preparación académica con la innovación tecnológica**

Según datos de la Subsecretaría Técnica de Capacitación y Formación Profesional indica que los índices de producción y productividad en las actividades económicas de un país tienen relación directa con el nivel de capacitación y formación profesional de su talento humano. En este ámbito el Ecuador presenta un problema de desempleo estructural atribuido, entre otras causas, a la falta de preparación académica, al débil desarrollo de destrezas, producto de la insuficiente capacitación laboral; factores que deben ser atendidos desde distintos ámbitos con propuestas macro y microeconómicas, con énfasis en sectores sociales de atención prioritaria y desde una óptica territorial, es por esto que se necesita la capacitación y formación profesional.

SETEC<sup>9</sup> con base en la realidad de los sectores productivos y sociales en sus respectivos territorios, plantea un trabajo conjunto entre los sectores público y privado, con el fin de responder a las necesidades prioritarias visibilizadas por los principales actores.

El Plan Nacional de Capacitación y formación Profesional 2012-2013, está orientado a beneficiar a la población trabajadora con o sin relación de dependencia, a trabajadores

---

<sup>9</sup> SETEC: Subsecretaría Técnica de Capacitación y Formación Profesional

independientes, microempresarios y actores de economía popular y solidaria, así como a los grupos de atención prioritaria. El enfoque por competencias laborales para la formación es una característica esencial del nuevo rol que impulsará la SETEC a través de sus políticas. Mediante un amplio trabajo en conjunto con trabajadores, empleadores, trabajadores independientes y otros gremios o asociaciones se llegarán a acuerdos para definir perfiles profesionales, acordes a sus sectores, que aumente la productividad y competitividad, mejoren la calidad de vida de los/as ecuatorianos/as, nuevos emprendimientos y la generación de empleo. Esta nueva cultura de trabajo estará basada en prácticas modernas que incluyan competencias cognitivas, sociales y tecnológicas, en contraste con el medio ambiente, la equidad de género y el reconocimiento de los saberes ancestrales.

La asignación de recursos competitivos, concursables y transparentes al igual que la acreditación, el monitoreo y evaluación, son mecanismos que contribuirán a mejorar los niveles de calidad en el cumplimiento de los estándares establecidos por la Secretaría Técnica de Capacitación y Formación Profesional, a través de las políticas y estratégicas, permitiendo su retroalimentación desde la visión de los usuarios. (Subsecretaría Técnica de Capacitación y Formación Profesional, 2011)

Los impactos sociales del Plan se evidenciarán en el mejoramiento de los niveles de empleabilidad para quienes sean parte de la capacitación y formación profesional, así como en el nivel de vida de sus familias.

La construcción de este plan responde a un proceso de diálogo con los actores que son parte del nuevo Sistema Nacional de Formación Profesional (trabajadores, independientes, microempresarios, actores de economía popular y solidaria, grupos de atención prioritaria, empleadores, operadores, certificadores, instructores, entre otros).

Para el efecto se aplicaron algunos instrumentos y técnicas para la recopilación de la información respecto a prioridades y requerimientos de capacitación. (Subsecretaría Técnica de Capacitación y Formación Profesional, 2011).

## 2.17 Matriz productiva transformada

La Matriz Productiva es definida como la columna vertebral de la política económica según el Vicepresidente de la República del Ecuador Ing. Jorge Glas.

En Ecuador la matriz productiva es transformada con el objetivo de lograr una mayor competitividad.

El término de competitividad significa asegurar un buen ambiente al sector empresarial ecuatoriano para que su confianza e inversión aumenten y se mantengan a largo plazo.

La Secretaría Nacional de Comunicación, indica que el cambio de matriz se centra en cuatro ejes fundamentales:

- Diversificación de la producción.- Nuevas industrias, nuevos tipos de negocios
- Referencia al valor agregado: La necesidad que tiene el país de aprovechar la materia prima de excelente calidad que producimos y exportarla pero ya no en bruto, sino a través de bienes procesados.
- Sustitución selectiva de importaciones: Su finalidad es remplazar ciertos productos que actualmente se importan por la producción de los mismos
- Mejora en la oferta exportable y lograr una mayor productividad: Esto se logra con la implementación de tecnología, eficiencia, rapidez, cumplir con los estándares de producción. Esto beneficiará especialmente al sector rural porque sus ingresos mejorarán significativamente.

El Vicepresidente del Ecuador, debe coordinar la formulación y ejecución de políticas, proyectos y acciones de los sectores estratégicos, de industrias básicas y del área

productiva. Toda la inversión estatal en grandes obras de infraestructura debe redundar en nuevas empresas, en nuevos proyectos, en mayores inversiones.

Según el diario Hoy, 2013, el vicepresidente Jorge Glas indica que es indudable que el país necesita más inversión, ya sea extranjera o local, porque pese a los titulares positivos de la prensa del Gobierno de que la inversión extranjera directa creció 227%, y pasó de \$16,2 millones en marzo a \$53,1 millones en abril, eso no es nada en el mundo de la economía real.

Según datos de la CEPAL, indican que Ecuador captó apenas el 0,3% del total de inversión extranjera directa que llegó a América Latina en 2012. En su conjunto, la región recibió \$173.584 millones en 2012 por ese rubro y a Ecuador llegaron solo \$580 millones, un 5% menos que en el año precedente. A Colombia, un país que todavía lucha por erradicar la violencia de las FARC, llegaron \$15.823 millones, el 4% de su PIB, y a Perú \$12.240 millones, el 6% del PIB.

## **2.18 Competencias en mercados nacionales e internacionales en base a la educación**

El gobierno ecuatoriano, ha realizado un Plan de Desarrollo mediante la ley de desarrollo de la cultura del emprendimiento, la creación y fortalecimiento de empresas sociales en el Ecuador como mecanismo de generación de empleo y crecimiento económico.

Según la Ley de Desarrollo, es obligación del estado:

1. Promover en todas las entidades educativas formales y no formales, el vínculo entre el sistema educativo y el sistema productivo para estimular la eficiencia y la calidad de los servicios de capacitación.

2. Buscar la asignación de recursos públicos para el apoyo a organizaciones de apoyo al emprendimiento debidamente registradas en los Ministerios de Industria, Comercio o Turismo
3. Buscar la asignación de recursos públicos periódicos para el apoyo y sostenibilidad de los programas, y actividades de las organizaciones de apoyo al emprendimiento debidamente registrada en los Ministerios de Industrias, Comercio o Turismo.
4. Buscar los mecanismos y acuerdos con las entidades financieras para hacer que los modelos y planes de negocios de los nuevos empresarios sirvan como garantía para el otorgamiento de créditos.
5. Establecer acuerdos con las entidades financieras para hacer que los modelos y planes de negocios de los nuevos empresarios sirvan como garantía para el otorgamiento de crédito, con el aval, respaldo y compromiso de seguimiento de cualquiera de organizaciones de apoyo al emprendimiento debidamente registrada en los Ministerios de Industria, Comercio o Turismo
6. Generar condiciones para que en las diferentes regiones, provincias y municipios del país surjan fondos de inversionistas ángeles, fondos de capital semilla y fondos de capital de riesgo para el apoyo a las nuevas empresas.

El Gobierno Nacional apoyará a las organizaciones al emprendimiento de establecimiento de Parques Tecnológicos, centros de investigación y desarrollo, Centros de Desarrollo Productivo, Centros de Investigación, Centros de Desarrollo Tecnológico , Bancos de Maquinaria y Observatorios empresariales, para el fomento de la actividad emprendedora de los ecuatorianos.

El gobierno del Ecuador apoyará al Ministerio de Industrias delegando las siguientes funciones:

- ✓ Contribuir a la definición, formulación y ejecución de políticas públicas generales, transversales, sectoriales y regionales de promoción de la actividad emprendedora en los ecuatorianos
- ✓ Proponer la inclusión de planes, programas y proyectos de desarrollo relacionados con el emprendimiento;
- ✓ Ordenar e informar la oferta pública y privada de servicios de emprendimiento
- ✓ Proponer instrumentos para evaluar la calidad de los programas orientados al fomento del emprendimiento y la cultura empresarial, en la educación formal y no formal;
- ✓ Articular los esfuerzos nacionales y regionales hacia eventos que fomenten el emprendimiento y la actividad emprendedora y faciliten el crecimiento de proyectos productivos;
- ✓ Establecer pautas para facilitar la reducción de costos y trámites relacionados con la formalización de emprendimientos (constitución legal, marcas, patentes, registros, sanitarios, entre otros);
- ✓ Proponer instrumentos que permitan estandarizar la información y requisitos exigidos para acceder a recursos de cofinanciación en entidades gubernamentales;
- ✓ Estandarizar criterios de calidad para el desarrollo de procesos y procedimientos en todas las fases del emprendimiento empresarial;

- ✓ Emitir avales a los planes de negocios que concursan para la obtención de recursos del Estado, a través de alguna de las entidades que se crean en el marco de la presente ley.
- ✓ Planificar y acompañar la implementación de la estrategia prevista para el desarrollo del emprendimiento que deberá constar en los Planes de Gobierno o Planes de Desarrollo.
- ✓ Presentar informes mensuales a la sociedad sobre las acciones y programas realizados en torno al emprendimiento.
- ✓ Promover el desarrollo de diagnósticos y estudios sobre el Emprendimiento.
- ✓ Monitorear indicadores de gestión sobre el desarrollo de la actividad emprendedora en el país y la región.
- ✓ Fomentar la conformación y operación de Secretarías Regionales de fomento y Desarrollo de la actividad emprendedora así como la formulación de políticas regionales de desarrollo para dichas empresas.
- ✓ Procurar la activa cooperación entre los sectores público y privado, en la ejecución de los programas de apoyo a la actividad emprendedora
- ✓ Las demás compatibles con su naturaleza, establecidas por la ley o mediante decreto expedido por el Gobierno Nacional en ejercicio de las facultades permanentes consagradas en la Constitución Política del Ecuador. (Según la ley de desarrollo de la cultura del emprendimiento, 2010)

## **2.19 Obligaciones del gobierno con la educación**

Según la Ley Orgánica de Educación Superior aprobada el martes, 12 de Octubre del 2010, en su artículo No. 13, que se debe promover la creación, desarrollo, transmisión y difusión de la ciencia, la técnica, la tecnología y la cultura, al igual que incrementar y diversificar las oportunidades de actualización y perfeccionamiento profesional para los actores del sistema.

El gobierno tiene la obligación de asignar recursos para la investigación, ciencia y tecnología; los sistemas de educación superior podrán acceder adicionalmente y preferentemente los recursos públicos concursales del pre- asignación de los mismos.

Los niveles de formación que imparten las instituciones del Sistema de Educación superior son:

- Nivel técnico o tecnológico superior, orientado al desarrollo de habilidades y destrezas que permitan al estudiante potenciar el saber hacer
- También se imparte formación en valores y derechos, es responsabilidad de las instituciones del Sistema de Educación Superior proporcionar a quienes egresen de cualesquiera de las carreras o programas, el conocimiento efectivo de sus deberes y derechos ciudadanos y de la realidad socioeconómica, cultural y ecológica del país.

## **2.20 Perfil del Ingeniero Industrial**

La ingeniería industrial abarca el diseño, la mejora e instalación de sistemas integrados de hombre, materiales y equipos. Con sus conocimientos especializados y el dominio de las ciencias matemáticas, físicas y sociales, juntamente con los principios y métodos de

diseño y análisis de ingeniería, permite predecir, especificar y evaluar los resultados a obtener de tales sistemas<sup>10</sup>

La Ingeniería Industrial es una profesión de mucho conocimiento y estudio y depende del futuro Ingeniero Industrial la especialización en el área que se va a desarrollar, tienen como objetivo principal: conducir eficazmente los sistemas de producción. Para esto se hace uso de la creatividad, suficiencia profesional, ética y definido sentido social.

### **2.21 Perfil profesional**

Según investigación de la Universidad Autónoma de Colombia, indica que la formación del Ingeniero Industrial toma como sustento la tecnología de la información, que sirve de base para su capacitación en marketing, planeación y gestión, operaciones y sistemas.

El Ingeniero Industrial está capacitado para ser empresario. Su capacitación le sirve para planear y diseñar una empresa productiva y/o de servicios, sus habilidades le permiten:

- Analizar y evaluar el entorno global, nacional, regional y municipal como bases para desarrollar una actividad empresarial.
- Efectuar diagnóstico, que permitan determinar el espacio ciudad industria para programas de desarrollo industrial, a través de parques industriales.
- Planear y gestionar, a través de políticas, estrategias, objetivos y metas, conformando planes empresariales, programas, proyectos, presupuestos y financiamientos.
- Planear, diseñar métodos de producción y de servicios, optimizando recursos para la operación de plantas industriales y/o servicios con performance competitiva.

---

<sup>10</sup> Definición de Roos W. Hammibd, tomada del documento Articulación y Modernización del currículo en Ingeniería Industrial. ACOFI, BOGOTA, 1996.

- Realizar estudios de investigación empresarial, estudios de mercado, formular proyectos de inversión gerenciar proyectos en su implementación.
- Dirigir, ejecutar, controlar y evaluar programas de pequeña empresa a través de la gestión municipal y su programa de promoción (Colombia, 2001).

### **Competencias**

- Capacidad de investigación, análisis e interpretación al momento de enfrentar y resolver problemas.
- Capacidad para innovación en nuevos productos, sus diseños, sus localizaciones y procesos.
- Capacidad de diseñar, rediseñar e implantar nuevos métodos de trabajo.
- Capacidad de interpretar planos y fórmulas.
- Capacidad de diseñar e interpretar un sistema productivo.
- Capacidad de enfocarse en un plan hacia el desarrollo cultural de la organización, así como del aseguramiento de la calidad de la misma.

### **Actitudes y valores deseables**

- Actuar en base a los principios éticos: honestidad, integridad, solidaridad y otros.
- Poseer una visión de futuro clara y alentadora que lo lleve a la generación de empresas para fortalecer la economía del país.
- Propiciar la participación del trabajo en equipo, liderazgo en la institución donde se desenvuelva (Colombia, 2001).

### **2.22 Perú se destaca en la matricería. ¿Cómo hacer para poder competir con ellos?**

En Perú existe mucha demanda en las carreras técnicas, se destacan carreras como: soldador, matricero y torneador. Los ciudadanos peruanos interesados deben tener el perfil necesario para poder estudiarla porque si no es imposible realizarlo.

## **Soldador**

El soldador, es el que se encarga de pegar y unir sólidamente dos cosas, o dos partes de una misma cosa, con alguna sustancia igual o semejante a ellas, interpreta planos de taller, selecciona equipos, herramientas y material para soldar, y realiza pruebas de resistencia basándose en normas técnicas nacionales e internacionales.

“Quien quiera ser soldador deberá gustar de la química y física. Además, debe ser hábil con las manos, debido a que la precisión es sumamente importante en toda soldadura. Por último, tiene que tener bien desarrollada su capacidad de abstracción para poder interpretar planos y fórmulas complejas”.

## **Matricero**

El matricero se encarga de diseñar moldes, de plástico o metal, para fabricar piezas en serie. Entre sus funciones, destacan dos: La elaboración de planos y croquis, y la redacción de informes técnicos.

“Un matricero tiene una gran responsabilidad, debido a que es él quien creará lo que se conoce como la pieza madre, la pieza que engendra al resto de piezas. La persona que quiera dedicarse a la matricería deberá ser aficionado a las matemáticas, a la física y a la química. Tiene que tener interés, también, por el diseño gráfico y la informática. Sobre todo, debe ser una persona creativa, ya que lo que se quiere de él es que cree moldes fácil y rápidamente”.

## **El Tornero**

El tornero será el encargado de mantener y operar diversas máquinas (una de ellas el torno), para fabricar piezas de metal, dedica algunas horas, también, a la planificación y supervisión del proceso de producción.

El tornero se ha desarrollado bastante en el Perú, “Quien quiera estudiar tornería debe gustar de las matemáticas y la física. Como operará máquinas, y estas tienen manuales, su capacidad para entender lo que lee debe estar bien desarrollada”

En Perú existen escuelas que son SENATI<sup>11</sup>, TECSUP, SENCICO<sup>12</sup> en donde se podrán preparar en las carreras técnicas como que se mencionan anteriormente.

## **SENATI**

El objetivo del SENATI es en promover la creación de una institución destinada específicamente a desarrollar las aptitudes humanas para el desempeño competente de las ocupaciones profesional (SENATI, 2011)es de la actividad industrial manufacturera y de las labores de instalación, reparación y mantenimiento; para cuyo financiamiento se impusieron un auto gravamen o contribución económica mensual.

Entre sus especialidades están:

- Administración de empresas
- Agroindustria
- Artes graficas
- Comunicaciones
- Electrotecnia
- Hotelería y turismo
- Industria alimentaria
- Informática
- Joyería, orfebrería y platería
- Mecánica automotriz

---

<sup>11</sup> SENATI: Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial

<sup>12</sup> SENCICO: Servicio Nacional de Capacitación para la industria de la construcción

- Metalmecánica
- Tecnologías ambientales
- Textil/ confecciones

Los cursos que ofrecen en SENATI de la metalmecánica son:

- Dibujante técnico mecánico - Aprendizaje Dual
- Diseño de Máquinas
- Diseño Industrial
- Matricería
- Mecánica de Producción
- Mecánico de construcciones metálicas
- Mecánico de mantenimiento
- Mecánico de máquinas herramientas
- Mecánico electricista de mantenimiento
- Soldador de tuberías
- Soldador estructural
- Soldador universal

Ecuador puede lograr competir con Perú creando escuelas especiales que brinden el servicio de capacitación técnica de soldadura, matricería, tornería, que se base específicamente en desarrollar las aptitudes y habilidades humanas, con el objetivo que los participantes adquieran práctica y puedan ejecutar con excelencia su trabajo.

## **CAPÍTULO III**

### **INVESTIGACIÓN DE CAMPO DEL SECTOR METALMECÁNICO**

#### **3.1 Investigación de campo sector metalmeccánico de empresas asociadas a FEDIMETAL**

El presente capítulo consistirá en la recolección de información de las empresas asociadas a FEDIMETAL y a educadores especializados en el sector e ingeniería industrial, con el objetivo de obtener datos precisos y actuales que nos permita determinar la situación económica, educativa y humana real del sector e identificar los posibles problemas del sector metalmeccánico.

Como se mencionó nuestra investigación tiene en un carácter descriptivo, y procederá a emplear el método cualitativo que se buscará identificar las características del perfil de estudio a través de la observación aplicadas a las empresas asociadas a FEDIMETAL.

También se considera esta investigación como carácter exploratoria, ya que trataremos un tema poco investigado y valorado en este sector metalmeccánico.

#### **3.2 Desarrollo de la metodología**

El problema del sector metalmeccánico es que no existen personas capacitadas para desempeñar puestos en las industrias debido que poseen un nivel bajo de educación y que carecen de conocimientos, y los pocos conocimientos adquiridos han sido aprendizajes de sus familiares.

En este sector se encontrará a personas técnicas, tecnólogas y muy pocos Ingenieros lo cual preocupa a las empresas, ya que ellos requieren a personas capacitadas y que sólo haya la necesidad de actualizarlos mediante cursos, seminarios, talleres, para mantenerlos al día en sus labores.

### **3.3 Datos Cualitativos**

#### **3.3.1 Entrevista a educador. “Ing. Raúl Álvarez”**

De acuerdo al trabajo de investigación, se buscó a un educador que conozca sobre el sector metalmecánico, es por esto que entrevistamos al Ingeniero Raúl Álvarez, Director de la carrera de Ingeniería Industrial y docente de la Universidad Politécnica Salesiana para que ayude a obtener información para la tesis y nos comente su experiencia como educador en esta área.

Indicó que lamentablemente Ecuador no ha realizado algo atractivo y firme en este sector puesto que falta mucho por desarrollar en el sector metalmecánico, por lo general en nuestro país vemos que se realizan muchas importaciones, pero lo que se quiere lograr es que las por exportaciones se incrementen y que demos a conocer nuestros productos al exterior, además indica que uno de los problemas es la falta de capacitación de las personas en esta área.

Existen muchos técnicos y tecnólogos pero que necesitan capacitarse, las mismas que son difíciles de conseguir. En cuanto a las carreras de Ingeniería Industrial y Mecánica, no se enseña en ella el área metalmecánica es por esto que se debe ofrecer cursos y capacitaciones de forma continua, ya que es difícil poder crear una carrera educativa exclusivamente para este sector.

Las personas que quieran ocupar un cargo en el área de operaciones, puede ser un técnico, tecnólogo, Ingeniero Industrial o Mecánico, siempre y cuando esté capacitado y tenga la iniciativa de capacitarse, actualizando los conocimientos que se requieren en el área.

Es necesario poseer docentes altamente preparados para brindar capacitaciones, los docentes pueden ser Ingeniero Industriales, mecánicos o poseer una maestría en metalurgia.

### **3.3.2 Entrevista en la empresa NOVACERO. “Ing. Héctor Núñez”**

Queriendo conocer la perspectiva de los empresarios del sector metalmeccánico, recurrimos a la empresa NOVACERO y entrevistamos al Ingeniero Héctor Núñez, Gerente Comercial zona Guayaquil.

NOVACERO es una empresa que manufactura productos de soluciones de acero e implementación para la construcción, puentes metálicos, silos metálicos, invernaderos metálicos, chatarra, palanquilla, perfilería metálica laminada, rejas, varillas electro soldadas, bobinas calientes, frías, planchas, tuberías calientes y frías, techos de galvalume<sup>13</sup>, tinas para almacenamiento de pescado

Para realizar estos productos, se importa de varios países dependiendo de la disponibilidad y precios, el principal país proveedor de NOVACERO es Brasil, seguido de Perú, Japón, Estados Unidos, Bélgica, Australia.

Lamentablemente en Ecuador no se han descubierto minas de acero como en países vecinos y es por este motivo que el sector metalmeccánico del país se basa netamente en las importaciones.

El sector metalmeccánico en general no ha logrado ningún desarrollo atractivo al comercio en nuestro país, NOVACERO como empresa innovadora ha realizado algo nuevo no solo en Ecuador sino en toda Latinoamérica, es como es la elaboración de los galvalume, que ningún otro país y ninguna otra empresa manufactura.

---

<sup>13</sup> Galvalume: Sistema engargolado diseñado bajo el concepto de instalación confiable, durable y resistente a las filtraciones de agua y polvo.

Todas las empresas del sector metalmecánico exporta poco, y de las pocas exportaciones que se realizan como el caso de NOVACERO se le hace hacia a Estados Unidos, Alemania, India, y Brasil.

En el Ecuador existen personas que tienen conocimientos en el sector metalmecánico, los mismos que han sido adquiridos de sus familiares, son empíricos, pero a nuestro país señala el Ing. Núñez le hace falta ir más allá. Se debe de expandir conocimientos mediante capacitaciones que mejorarán este mercado, existen técnicos, tecnólogos e ingenieros que a veces un conocimiento básico como es el de soldar y controlar, no lo pueden realizar, es por esto que se puede decir que si hace falta una mano de obra calificada. En la actualidad no existen matriceros, soldadores, cerrajeros, y especialista en sistemas hidráulicos y es por estas falencias que se ha quedado en lo básico, ya que las universidades solo enseñan lo fundamental.

El gobierno incentivó con capacitaciones, pero lamentablemente en este sector se necesita de continuos cursos y eso es lo que se hace difícil, puesto que no existen profesionales que brinden a las personas este tipo de capacitaciones. NOVACERO se encarga de buscar a expositores extranjeros aptos en la materia debida que en Ecuador no hay.

Es urgente que en las universidades se destinen horas de estudio en base a este sector, muchas veces se observan Ingenieros Industriales que desconocen de procesos básicos, es por lo que se debe fomentar este sector desde la parte educativa para lograr un crecimiento en el sector metalmecánico no sólo educativamente, económicamente sino también profesionales con excelencia y valores.

### **3.4 Presentación y análisis de resultados**

Hemos realizados encuestas a las empresas asociadas a FEDIMETAL, con el objetivo de recopilar datos acerca de la actividades que se dedica la empresa, capacitaciones

brindadas a los empleados, la frecuencia de brinda las capacitaciones, sus incentivos y conocer si posee personas capacitadas en sus empresa.

### **3.5 Diseño y plan de muestreo**

#### **3.5.1 Segmento**

En Ecuador se pueden observar muchas empresas en el sector metalmecánico, medianas y grandes empresas, escogimos basar nuestra investigación con las empresas que están asociadas a FEDIMETAL.

#### **3.5.2 Muestra**

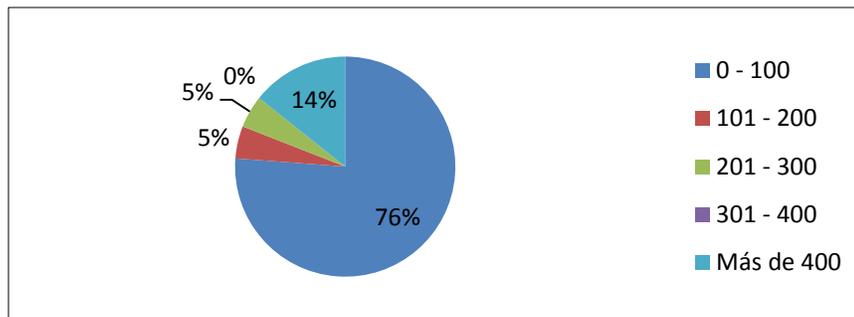
Las encuestas se las realizó a las empresas vinculadas a FEDIMETAL, que la conforman treinta y tres empresas que realizan productos metalmecánicos básicos y de la construcción, subsector de bienes de capital y subsector de materiales y equipos eléctricos.

Se intentó encuestar a todas las empresas pero en el caso de algunas la información no pudo ser verificada debido a cuestiones de tiempo y dificultades de ciertas empresas, pero se obtuvo información de veinte y uno.

### **3.5.3 Resultados y análisis de las encuestas a las empresas asociadas a FEDIMETAL.**

#### **3.5.3.1 Tabulación Y Gráficos**

- ¿Cuántos empleados hay en la parte técnica-operativa en la empresa?

**Gráfico 3.1 Números de empleados**

Fuente: Encuesta realizada a las empresas de FEDIMETAL

Elaboración: Las autoras

**Tabla 3.1 Números de empleados**

Rango	Cantidad
0 - 100	16
101 - 200	1
201 - 300	1
301 - 400	0
Más de 400	3

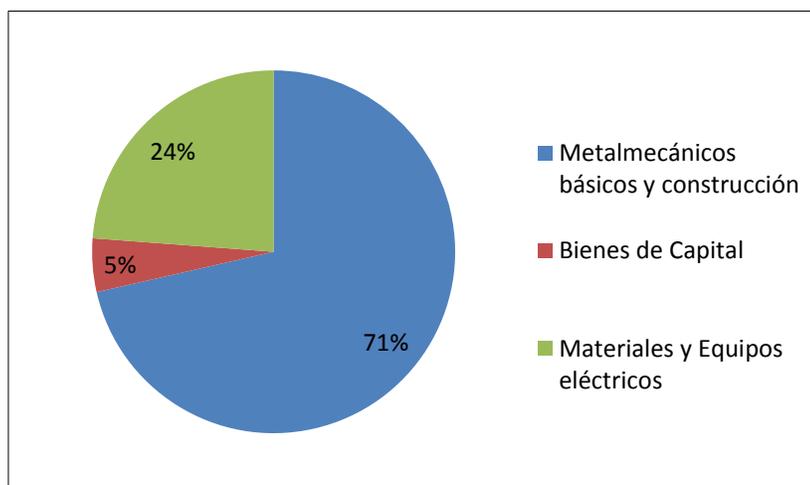
Fuente: Encuesta realizada a las empresas de FEDIMETAL

Elaboración: Las autoras

En la encuesta desarrollada a las empresas asociadas a FEDIMETAL pudimos observar que el 76% representa entre 0 a 100, el 14% tienen más de 400 empleados en el área, el 5% de las empresas están en el rango de poseer de 101 a 200 empleadas y el 5% restante tienen de 201 a 300 empleados que se desempeñan en el área técnica – operativa.

- ¿Qué productos manufactura su empresa?

**Gráfico 3.2 Productos manufacturados**



Fuente: Encuesta realizada a las empresas de FEDIMETAL

Elaboración: Las autoras

**Tabla 3.2 Productos manufacturados**

Producto	Cantidad
Metalmecánicos básicos y construcción	15
Bienes de Capital	1
Materiales y Equipos eléctricos	5

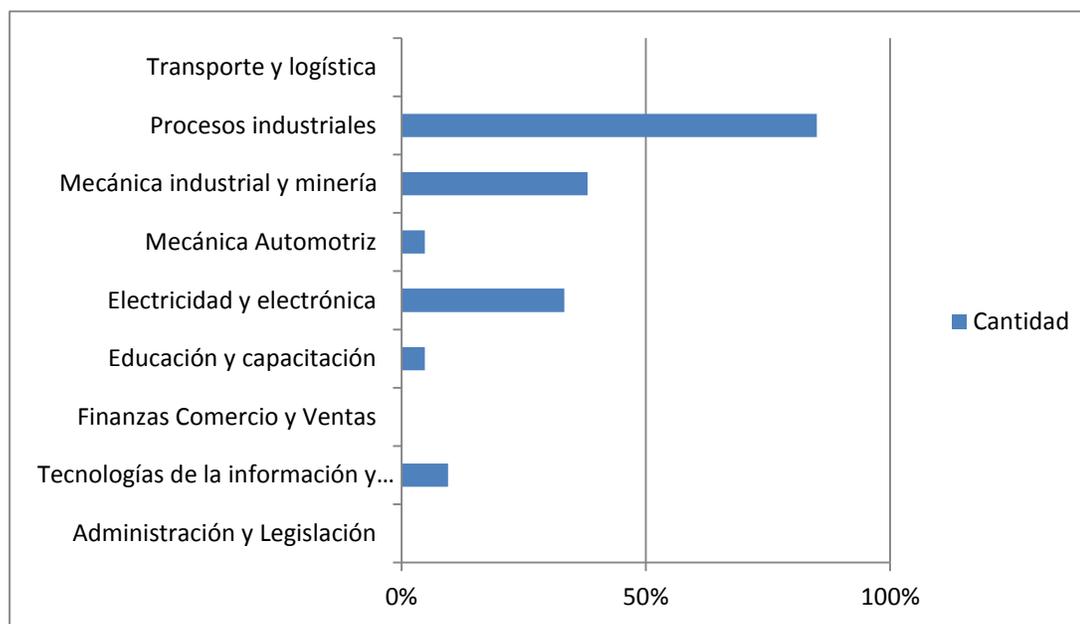
Fuente: Encuesta realizada a las empresas de FEDIMETAL

Elaboración: Las autoras

El 71% de empresas que conforman FEDIMETAL manufacturan productos metalmecánicos básicos y de construcción, el 24% manufacturan materiales y equipos eléctricos y el 1% manufacturan bienes de capital.

- ¿Qué tipo de capacitaciones se les brinda a los empleados y con qué frecuencia?

**Gráfico 3.3 Capacitaciones brindadas por las empresas**



Fuente: Encuesta realizada a las empresas de FEDIMETAL

Elaboración: Las autoras

**Tabla 3.3 Capacitaciones brindadas por las empresas**

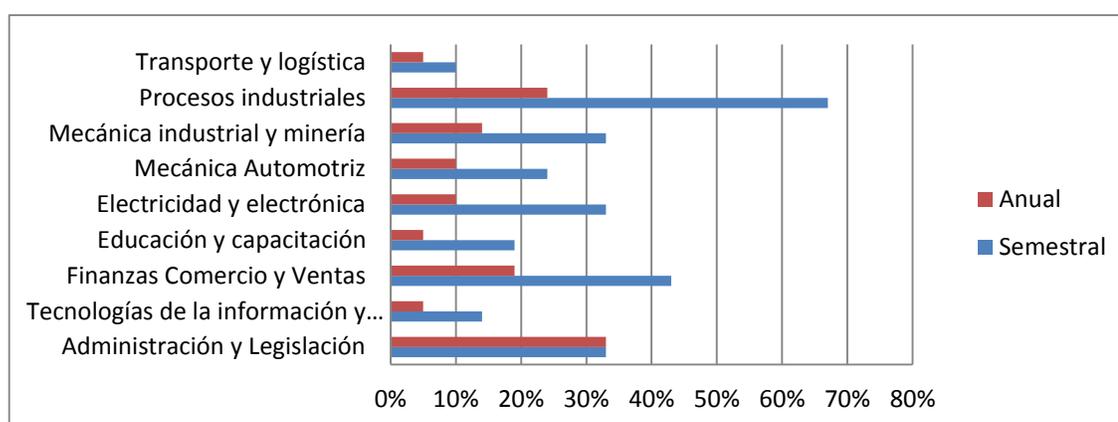
Tipo de Capacitaciones	Cantidad
Administración y Legislación	0%
Tecnologías de la información y comunicación	10%
Finanzas Comercio y Ventas	0%
Educación y capacitación	5%
Electricidad y electrónica	33%
Mecánica Automotriz	5%
Mecánica industrial y minería	38%
Procesos industriales	85%
Transporte y logística	0%

Fuente: Encuesta realizada a las empresas de FEDIMETAL - Elaboración: Las autoras

Las empresas asociadas a FEDIMETAL brindan diferentes tipos de capacitaciones a los empleados en la encuesta se observó que el 85% ofrece capacitaciones referente a los Procesos Industriales, el 38% está dirigido para el área de Mecánica Industrial y Minería, el 33% a Electricidad y Electrónica, el 10% está destinado para Tecnología de la información y Comunicación y un 5% a Educación y Capacitación y en Mecánica Automotriz.

- ¿Qué tipo de capacitaciones se les brinda a los empleados y con qué frecuencia?

**Gráfico 3.4 Frecuencia de las capacitaciones**



Fuente: Encuesta realizada a las empresas de FEDIMETAL Elaboración: Las autoras

**Tabla 3.4 Frecuencia de las capacitaciones**

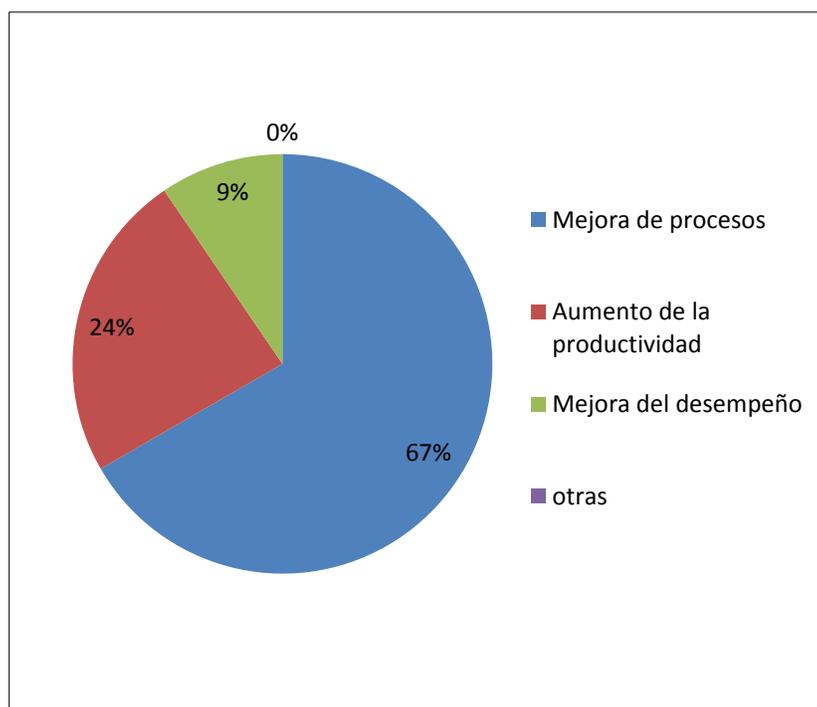
Tipo de Capacitaciones	Semestral	Anual	Total
Administración y Legislación	33%	33%	67%
Tecnologías de la información y comunicación	14%	5%	19%
Finanzas Comercio y Ventas	43%	19%	62%
Educación y capacitación	19%	5%	24%
Electricidad y electrónica	33%	10%	43%
Mecánica Automotriz	24%	10%	33%
Mecánica industrial y minería	33%	14%	48%
Procesos industriales	67%	24%	90%
Transporte y logística	10%	5%	14%

Fuente: Encuesta realizada a las empresas de FEDIMETAL Elaboración: Las autoras

Se observó que las empresas asociadas a FEDIMETAL realizan sus capacitaciones a los empleados tanto semestral como anual, en el área de Administración y Legislación se realiza en un 33%, en Tecnología de la información y comunicación los empleados en un 14% semestralmente y 5% anual, en Finanzas Comercio y Venta en un 43% semestralmente y 19% anual, en Educación y capacitación s en un 19% semestralmente y 5% anual, en Electricidad y electrónica en un 33% semestralmente y 10% anual, en Mecánica Automotriz en un 24% semestralmente y 10% anual, en Mecánica industrial y minería en un 33% semestralmente y 14% anual, en cuanto Procesos industriales se llegó a la conclusión que los empleados reciben más capacitaciones semestral en un 67% y 24% anual, en Transporte y logística son capacitados en un 10% semestralmente y 5% anual.

- ¿Cuál fue el principal beneficio que obtuvo de la capacitación?

### Gráfico 3.5 Beneficios de capacitaciones



Fuente: Encuesta realizada a las empresas de FEDIMETAL

Elaboración: Las autoras

**Tabla 3.5 Beneficios de capacitaciones**

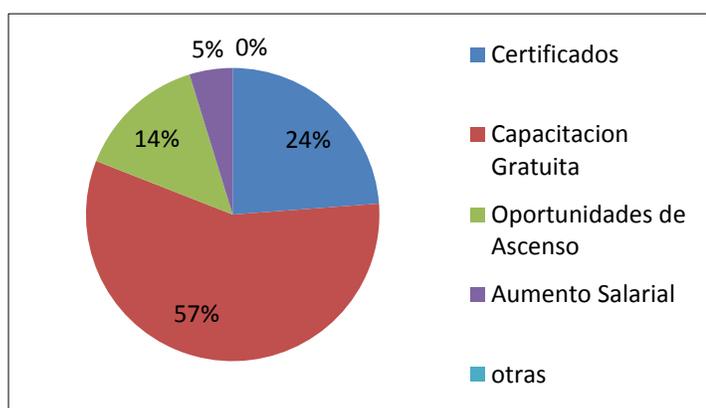
BENEFICIOS	Cantidad
Mejora de procesos	14
Aumento de la productividad	5
Mejora del desempeño	2
Otras	0

Fuente: Encuesta realizada a las empresas de FEDIMETAL

Elaboración: Las autoras

En los resultados de las encuestas se obtuvo que el 67% de las capacitaciones de los empleados brindadas, han beneficiados a las empresas a mejorar sus procesos, el 24% se han beneficiado porque su productividad ha aumentado, y el 9% se ha beneficiado con la mejora del desempeño de su personal.

- ¿Qué tipo de motivación o incentivo reciben los empleados por capacitarse?

**Gráfico 3.6 Motivación o incentivo**

Fuente: Encuesta realizada a las empresas de FEDIMETAL

Elaboración: Las autoras

**Tabla 3.6 Motivación o incentivo**

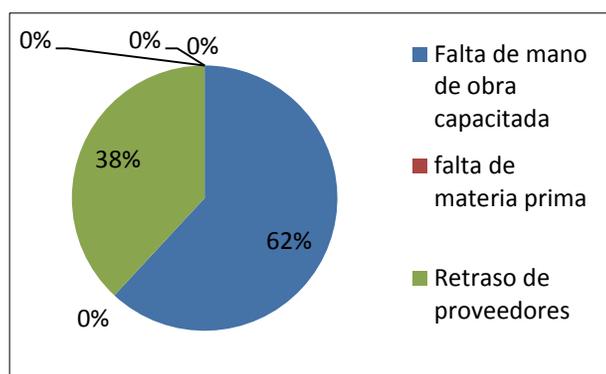
INCENTIVOS	CANTIDAD
Certificados	5
Capacitación Gratuita	12
Oportunidades de Ascenso	3
Aumento Salarial	1
Otros	0

Fuente: Encuesta realizada a las empresas de FEDIMETAL

Elaboración: Las autoras

En cuanto a la motivación o incentivos de los empleados se analizó que las empresas brindan capacitaciones gratuitas en un 57%, los incentiva a los empleados otorgándoles un certificado en un 24%, brinda oportunidades de ascenso en un 14% y el 5% restante de las empresas incentiva a sus empleados realizando un aumento de su salario

- ¿Cuáles son las principales dificultades en la operación de su empresa?

**Gráfico 3.7 Dificultades en la operación**

Fuente: Encuesta realizada a las empresas de FEDIMETAL

Elaboración: Las autora

**Tabla 3.7 Dificultades en la operación**

Dificultades	Cantidad
Falta de mano de obra capacitada	13
Falta de materia prima	0
Retraso de proveedores	8
Accidentes laborales	0
Otros	0

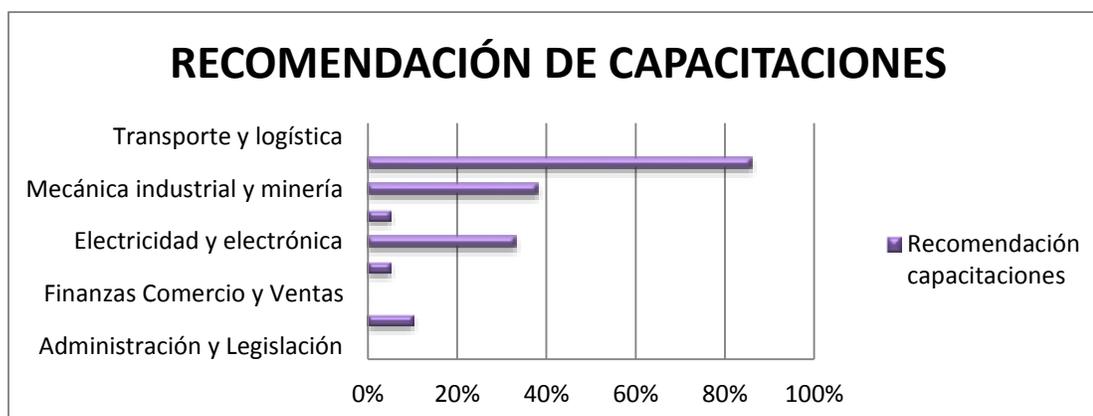
Fuente: Encuesta realizada a las empresas de FEDIMETAL

Elaboración: Las autoras

Es normal que toda empresa tenga problemas, dificultades al momento de realizar sus operaciones y producciones.

El 62% de las empresas dicen que sus operaciones se dificultan porque no existe una mano de obra altamente capacitada, y un 38% dicen que su problema es el retraso de los proveedores.

- ¿Qué capacitaciones cree usted que son necesarias en el sector metalmeccánico

**Gráfico 3.8 Recomendación en las capacitaciones**

Fuente: Encuesta realizada a las empresas de FEDIMETAL - Elaboración: Las autoras

**Tabla 3.8 Recomendación en las capacitaciones**

Tipo de Capacitaciones	Recomendación capacitaciones
Administración y Legislación	0%
Tecnologías de la información y comunicación	10%
Finanzas Comercio y Ventas	0%
Educación y capacitación	5%
Electricidad y electrónica	33%
Mecánica Automotriz	5%
Mecánica industrial y minería	38%
Procesos industriales	86%
Transporte y logística	0%

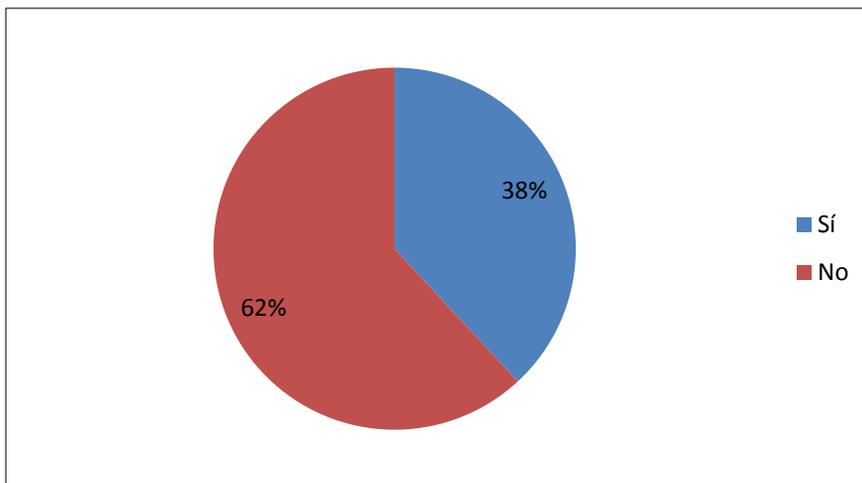
Fuente: Encuesta realizada a las empresas de FEDIMETAL

Elaboración: Las autoras

De acuerdo a las encuestas realizadas se recomienda que se realice capacitaciones en un 86% a Procesos Industriales, 38% Mecánica industrial y minería, el 33% a Electricidad y Electrónica, el 10% a tecnología de la información y comunicación y el 5% en Educación y capacitación y Mecánica Automotriz.

- ¿Considera que en el medio local existen personas capacitadas en el sector metalmeccánico?

**Gráfico 3.9 Personas capacitadas**



Fuente: Encuesta realizada a las empresas de FEDIMETAL

Elaboración: Las autoras

**Tabla 3.9 Personas capacitadas**

Capacitadas	Cantidad
Sí	8
No	13

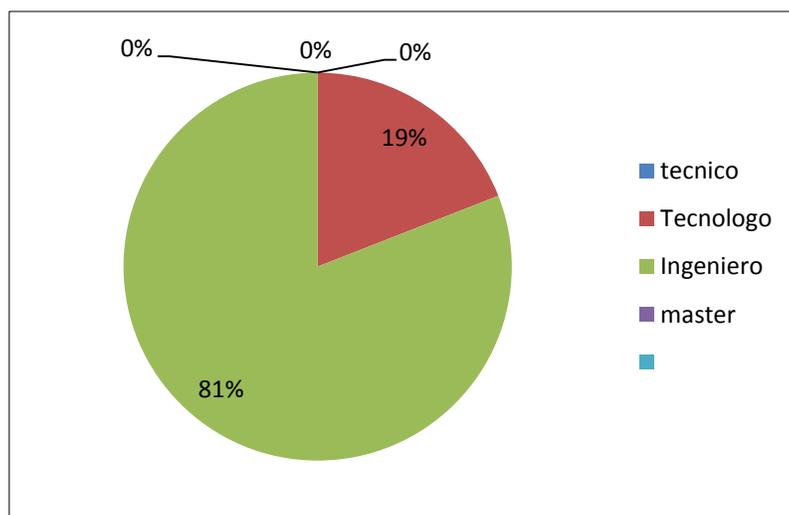
Fuente: Encuesta realizada a las empresas de FEDIMETAL

Elaboración: Las autoras

El 62% de las empresas asociadas a FEDIMETAL, respondieron que no existen personas capacitadas en el sector metalmeccánico y el 38% de las empresas contestaron que sí existen personas capacitadas para desenvolverse en sus labores.

- ¿Qué nivel de formación debe tener el futuro profesional que labore en el sector metalmecánico?

**Gráfico 3.10 Nivel de formación**



Fuente: Encuesta realizada a las empresas de FEDIMETAL - Elaboración: Las autoras

**Tabla 3.10 Nivel de formación**

Nivel académico	Cantidad
Técnico	0
Tecnólogo	4
Ingeniero	17
Master	0

Fuente: Encuesta realizada a las empresas de FEDIMETAL

Elaboración: Las autoras

Las expectativas de las empresas es poder contar con personas realmente capacitadas que se puedan desempeñar en el área de producción y según nuestra encuesta realizada el 81% de las empresas asociadas de FEDIMETAL necesitan personas que tenga un título de académico de tercer nivel como el de Ingeniero y el 19% restante opinan que un tecnólogo puede llevar a cabo un buen proceso de trabajo.

## CAPÍTULO IV

### DESARROLLO DE PROPUESTA

#### 4.1 Propuesta

Luego de obtener información de las investigaciones realizadas, se determinó los perfiles de competencia de las personas que estén aptas para laborar en el sector metalmecánico.

Países como Perú y Colombia han logrado desarrollarse en el sector metalmecánico por su estrategia, crear los centros de capacitaciones técnicas, desarrollando aptitudes humanas. La inversión que realizaron estos países en los centros fue con el objetivo de crear valor en los talentos humanos y disminuir los recursos externos.

Según los resultados obtenidos en las entrevistas se indica que las Universidades deben incrementar materias técnicas en sus mallas curriculares para obtener un mejor perfil de profesional en nuestro país.

Es necesario tener profesionales competitivos, con perfiles de competencias altos que ayuden al desarrollo del país. En los resultados estadísticos se observa notablemente que existe una carencia de la mano de obra capacitada en el sector metalmecánico, por lo que proponemos se creen nuevas escuelas de capacitación especializadas en procesos industriales, mecánica industrial y minería.

Plantaremos un plan de capacitación de enseñanzas técnica – profesional, impartiendo una metodología de enseñanza que permita evaluar el proceso de aprendizaje, considerando tanto al capacitando como al capacitador y al contenido del curso o evento de capacitación.

El programa consiste en la aplicación de un plan de capacitación elaborado mediante una adecuada coordinación de las diversas actividades que se llevará a cabo y tendrá una supervisión constante de las actividades a realizarse. La importancia de la coordinación y la supervisión radica en que se haga una buena administración del curso.

En esta etapa se requiere del aprovechamiento máximo del elemento humano involucrado y de una adecuada organización de todos los recursos con el fin de satisfacer a las necesidades que fueron detectadas en las encuestas realizadas a las empresas asociadas a FEDIMETAL.

## **4.1.2 Capacitaciones para el Sector Metalmecánico**

### **4.1.2.1 Objetivo General**

Desarrollar competencias profesionales de los empleados del sector metalmecánico para mejorar la productividad de esta industria en el Ecuador y volverse competitivos.

### **4.1.2.2 Metodología**

Definir la metodología que se va a utilizar, ayudará a la enseñanza para el aprendizaje formativo y mejorar las técnicas de enseñanza; por eso se utilizará el método expositivo, porque ayuda a centrar los contenidos en una actuación expositiva.

El método expositivo logrará transmitir a los participantes motivación, comprensión, amabilidad, actividad mental, receptiva y captar el manejo adecuado de los sistemas de procesos industriales, elaboración de tornos y adquirir nuevos conocimientos para la soldadura.

### **4.1.2.3 Evaluación**

Las evaluaciones de los talleres será un proceso permanente desde el comienzo de cada curso, lo que permitirá la reflexión continua de los trabajos y contribuirá ajustarse a las expectativas y al nivel de los participantes.

Cada taller se evaluará una parte teórica y práctica, con amplitud lo podemos observar en el diseño de capacitación.

### **4.1.2.4 Diseño de capacitación de procesos industriales**

- **Nombre Del Curso**

Controles De Procesos Industriales

- **Perfil**

Los participantes deberán ser profesionales en el área industrial tales como Ingenieros Industriales, Mecánicos Industrial, Técnicos o Tecnólogos.

- **Objetivo General**

Controlar los procesos industriales mediante el sistema regulatorio SISO

- **Objetivos Específicos**

- 1.-Diseñar sistemas de control
- 2.-Ajustar sistemas de control
- 3.-Estudiar controladores PID

- **Tiempo**

Cada módulo tiene una duración de 5 horas

- **Material Didáctico**

El material didáctico a utilizar es un folleto entregado por el profesor el Ing. José Sánchez.

- **Profesor**

Ing. José Sánchez

- **Perfil del Profesor:**

Ingeniero Industrial - Ha realizado cursos de Automatización de procesos - Trabajó durante diez años en procesos una compañía multinacional - Ha dictado cursos de procesos industriales durante los últimos cinco años.

- **Evaluación**

Al finalizar cada módulo se realizarán evaluaciones escritas sobre lo aprendido. Es necesario que el valor promedio de calificaciones sea mayor al 75% para la obtención del certificado.

**Tabla 4.1. Módulo I: Introducción al Control de Procesos**

<b>Contenidos</b>	<b>Capítulo I</b>
	<p><b>Tema:</b> Control de procesos</p> <p><b>Subtemas:</b></p> <p style="padding-left: 20px;">Introducción</p> <p style="padding-left: 20px;">Concepto de control de procesos</p> <p style="padding-left: 20px;">Análisis del tema</p> <p style="text-align: center;"><b>Capítulo II</b></p> <p><b>Tema:</b> Esquemas del control industrial</p> <p><b>Subtemas:</b></p> <p style="padding-left: 20px;">Variables involucradas y elementos de control</p> <p style="padding-left: 20px;">Objetivos del control</p> <p style="padding-left: 20px;">Necesidad y ventajas del control</p> <p style="padding-left: 20px;">Niveles de control industrial</p> <p style="padding-left: 20px;">Diseño de un sistema de control</p>

Elaboración: Las autoras

**Tabla 4.1.1 Cronograma**

<b>HORA</b>	<b>ACTIVIDADES</b>			
	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>
18:00 -19:00	Introducción y Concepto al control de Procesos	Variables involucradas y elementos de control	Necesidad y ventajas del control	Diseño de un sistema de control
19:00 - 19:30	<b>Receso</b>			
19:30 - 20:30	Análisis del tema	Objetivos del control	Niveles de control industrial	Evaluación

Elaboración: Las autoras

**Tabla 4.2 Módulo II: Modelado temporal de sistemas**

<b>Contenidos</b>	<b>Capítulo I</b>
	<p><b>Tema:</b> Modelado de sistemas</p> <p><b>Subtemas:</b></p> <p>Introducción</p> <p>Principios básicos del modelado temporal de sistema</p> <p style="text-align: center;"><b>Capítulo II</b></p> <p><b>Tema:</b> Lineaciones de sistemas, diagramas</p> <p><b>Subtemas:</b></p> <p>Función de transferencia</p> <p>Punto de equilibrio y variables incrementables</p> <p>Sistemas con múltiples entradas</p> <p>Linealización de ecuaciones</p> <p>Subsistemas y sistemas multivariables</p> <p>Simplificación diagramas de bloques</p>

Elaboración: Las autoras

**Tabla 4.2.1 Cronograma**

HORA	ACTIVIDADES			
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
18:00 -19:00	Introducción y Principios Básicos del modelado temporal de sistema	Función de transferencia Punto de equilibrio y variables incrementables	Linealización de ecuaciones	Linealización de ecuaciones
19:00 - 19:30	<b>Receso</b>			
19:30 - 20:30	Análisis del tema	Sistemas con múltiples entradas	Subsistemas, sistemas multivariables y Simplificación de diagramas	Evaluación

Elaboración: Las autoras

**Tabla 4.3 Módulo III: Análisis temporal de sistemas**

<b>Contenidos</b>	<b>Capítulo I</b>
	<p><b>Tema:</b> Análisis de sistemas</p> <p><b>Subtemas:</b></p> <p>Introducción</p> <p>Estabilidad y Ganancia Estática</p> <p style="text-align: center;"><b>Capítulo II</b></p> <p><b>Tema:</b> Sistemas de orden</p> <p><b>Subtemas:</b></p> <p>Sistemas de primer orden simple</p> <p>Sistemas de primer orden con cero</p> <p>Sistemas de segundo orden</p> <p>Caracterización de la dinámica</p> <p>Sistemas de orden superior</p>

Elaboración: Las autoras

**Tabla 4.3.1 Cronograma**

<b>HORA</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	
	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>
18:00 -19:00	Introducción	Caracterización de la dinámica
19:00 - 19:30	Estabilidad y Ganancia Estática	
Receso		
19:30 - 20:30	Sistemas de primer orden con cero	Sistemas de orden superior

Elaboración: Las autoras

**Tabla 4.4 Módulo IV: Identificación de sistemas**

<b>Contenidos</b>	<b>Capítulo I</b>
	<p><b>Tema:</b> Identificaciones de sistemas de amortiguados</p> <p><b>Subtemas:</b></p> <p>Objetivo y metodología</p> <p>Elección del modelo</p>
	<b>Capítulo II</b>
	<p><b>Tema:</b> Sistemas amortiguados</p> <p><b>Subtemas:</b></p> <p>Sistemas subamortiguados</p> <p>Sistemas sobreamortiguados</p> <p>Sistemas con retardo puro</p>

Elaboración: Las autoras

**Tabla 4.4.1 Cronograma**

<b>HORA</b>	18:00 -19:00	
18:00 -19:00		<b>Martes</b>
	Identificaciones de sistemas de amortiguados	Sistemas sobre amortiguados
19:00 - 19:30	Receso	
19:30 - 20:30	Sistemas subamortiguados	Sistemas con retardo puro

Elaboración: Las autoras

**Tabla 4.5 Módulo V: Control regulatorio básico (sistemas SISO)**

<b>Contenidos</b>	<b>Capítulo I</b>
	<p><b>Tema:</b> Estructuras de control</p> <p><b>Subtemas:</b></p> <p>Estructura básica de control</p> <p>Acciones básicas de control</p> <p style="text-align: center;"><b>Capítulo II</b></p> <p><b>Tema:</b> Sistemas controladores</p> <p><b>Subtemas:</b></p> <p>Tipos de controladores PID</p> <p>Ajuste de controladores en sistemas aproximables a primer orden</p> <p>Ajuste empírico de controladores en sistemas de orden superior</p>

Elaboración: Las autoras

**Tabla 4.5.1 Cronograma**

<b>HORA</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	
	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>
18:00 -19:00	Estructura básica de control	Ajuste de controladores en sistemas aproximables a primer orden
19:00 - 19:30	Acciones básicas de control	
Receso		
19:30 - 20:30	Tipos de controladores PID	Ajuste empírico de controladores en sistemas de orden superior

Elaboración: Las autoras

**Tabla 4.6 Módulo VI: Control de grandes tiempos muertos**

<b>Contenidos</b>	<b>Capítulo I</b>
	<p><b>Tema:</b> Tiempos muertos  <b>Subtemas:</b>          Problemática del control de procesos con grandes tiempos muertos</p> <p style="text-align: center;"><b>Capítulo II</b></p> <p><b>Tema:</b> Control de sistemas  <b>Subtemas:</b>          El predictor de Smith          Control de sistemas con respuesta inversa</p>

Elaboración: Las autoras

**Tabla 4.6.1 Cronograma**

<b>HORA</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	
	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>
18:00 -19:00	Problemática del control de procesos con grandes tiempos muertos	El predictor de Smith
Receso		
19:30 - 20:30	Control de sistemas	Control de sistemas con respuesta inversa

Elaboración: Las autoras

## Diseño de capacitación de Torno –Fresador

- **Nombre del curso** TORNERO - FRESADOR
- **Perfil** Los participantes deberán ser Mecánicos Industrial, Técnicos o Tecnólogos, En el caso de no ser profesionales deberán contar con la experiencia necesaria para comprender los términos que se desarrollarán en la capacitación.
- **Objetivo General** Realizar las operaciones que intervienen en el proceso de mecanización con máquinas herramientas convencionales y especializadas comprobando piezas y acoplamientos, empleando los equipos, máquinas e instrumentos de medida y verificación necesarios.
- **Objetivos Específicos**
  - 1.-Realizar mantenimiento de primer nivel
  - 2.-Establecer procesos de trabajo
  - 3.-Ajustes de parámetros de autonomía, calidad y seguridad
- **Tiempo** Cada módulo tiene una duración de 5 horas
- **Material Didáctico** Se trabajará con materiales como el hierro, y herramientas
- **Profesor** El Ing. Pablo Zambrano dictará la capacitación junto a 2 tutores personalizados
- **Perfil del Profesor** Ingeniero Industrial Experto en la metodología Profesor en escuelas técnicas Ha dictado cursos de tornador, fresador y soldadura desde el 2006
- **Evaluación** Al finalizar cada módulo, se realizará una evaluación teórica y práctica de todo lo aprendido. El último módulo será exclusivo de ejercicios.

**Tabla 4.7 Módulo I: Introducción a los conocimientos generales**

	<b>Módulo I</b>
<b>Contenidos</b>	Realización de mecanizado en máquinas herramientas especializadas
	Introducción, modificación y ajuste de parámetros en máquinas de abrasión, electroerosión y CNC
	Generalidades sobre la realización del proceso de mecanizado en máquinas herramientas especializadas
	Realización del mecanizado en condiciones de seguridad
	Realización del mantenimiento de primer nivel en máquinas y equipos

Elaboración: Las autoras

**Tabla 4.7.1 Cronograma**

<b>HORA</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	
18:00 -19:00	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>
	Realización de mecanizado en máquinas herramientas especializadas	Generalidades sobre la realización del proceso de mecanizado
Receso		
19:30 - 20:30	Introducción, modificación y ajuste de parámetros en máquinas de abrasión	Realización del mecanizado en condiciones de seguridad, Realización del mantenimiento de

Elaboración: Las autoras

**Tabla 4.8 Módulo II: Máquinas por abrasión, electroerosión y CNC**

<b>Contenidos</b>	<b>Capítulo I</b>
	<p><b>Tema:</b> Máquinas por abrasión</p> <p><b>Subtemas:</b>  Rectificadoras planas  Rectificadoras de revolución  Afiladoras  Rectificadoras sin centros  Muelas y herramientas de abrasión</p>
	<b>Capítulo II</b>
	<p><b>Tema:</b> Máquinas de electroerosión</p> <p><b>Subtemas:</b>  Electroerosión por penetración  Electrodos  Dieléctricos: refrigerantes, aislantes, propiedades y conservación  Realización de operaciones con máquinas herramientas de electroerosión  Hilo de corte  Fluidos dieléctricos. Refrigerantes, aislantes, propiedades, y conservación  Realización de mecanizado mediante electroerosión por hilo  Mecanizado mediante electroerosión por hilo</p>
	<b>Capítulo III</b>
	<p><b>Tema:</b> Máquinas CNC</p> <p><b>Subtemas:</b>  Tipos y características  Parámetros básicos  Controles numéricos y conocimientos básicos  Conocimientos básicos de programación ISO  Sistemas de introducción de datos  Comunicaciones vía DNC  Correctores de herramientas  Mecanizado de piezas mediante máquinas CN</p>

Elaboración: Las autoras

Tabla 4.8.1 Cronograma

HORA	ACTIVIDADES		
	Lunes	Martes	Miércoles
18:00 -19:00			
	Rectificadoras planas, sin centros, de afiladoras y herramientas de abrasión	Dieléctricos	Fluidos dieléctricos. Refrigerantes, aislantes, propiedades, y conservación
Receso			
19:30 - 20:30	Electroerosión por penetración	Realización de operaciones con máquinas	Realización de mecanizado mediante electroerosión

Elaboración: Las autoras

Tabla 4.9 Módulo III: Máquinas especializadas

<b>Contenidos</b>	<b>Capítulo I</b>
	<b>Tema:</b> Máquinas de trabajo <b>Subtemas:</b> Introducción a las máquinas especializadas
	<b>Capítulo II</b>
	<b>Tema:</b> Máquinas especializadas de trabajo <b>Subtemas:</b> Mandrinadoras Brochadoras Punteadoras Mortajadoras

Elaboración: Las autoras

Tabla 4.9.1 Cronograma

HORA	ACTIVIDADES		
	Lunes	Martes	Miércoles
18:00 -19:00	Introducción a las máquinas especializadas	Brochadoras	Fluidos dieléctricos. Refrigerantes, aislantes, propiedades, y conservación
	Receso		
19:30 - 20:30	Mandrinadoras	Punteadoras	Realización de mecanizado mediante electroerosión
		Mortajadoras	

Elaboración: Las autoras

### Diseño de capacitación de Soldador

- **Nombre del curso**

SOLDADOR

- **Perfil**

Los participantes serán soldadores cualificados o pendientes de cualificación

- **Objetivo General**

Desarrollar la destreza para la aplicación de soldadura por arco metálico protegido con diferentes diámetros de electrodos

revestidos y tipos de acero, identificando los materiales, herramienta y equipo apropiado, así como las características de los defectos, correcciones, ventajas y limitaciones de cada proceso.

- **Objetivos Específicos**

1.-Conocer los circuitos de soldar y sus limitaciones

2.-Aprender a fabricar electrodos

3.-Actualizar las técnicas de soldaduras

- **Tiempos**

Cada módulo tiene una duración de 9 horas

- **Material Didáctico**

Se trabajará con materiales como el acero, herramientas, máquina de soldar y máscara de soldar

- **Profesor**

El Ing. Pablo Zambrano dictará la capacitación junto a 1 tutor personalizado

- **Perfil del Profesor**

Ingeniero Industrial Experto en la metodología Profesor en escuelas técnicas Ha dictado cursos de torneador, fresador y soldadura desde el 2006

- **Evaluación**

Al finalizar cada módulo, se realizará una evaluación práctica de todo lo aprendido

**Tabla 4.10 Módulo I: Materiales, generalidades y máquinas de soldaduras**

<b>Contenidos</b>	<p style="text-align: center;"><b>Capítulo I</b></p> <p><b>Tema: Materiales, herramientas y equipos de trabajo</b></p> <p><b>Subtemas:</b></p> <p style="padding-left: 40px;">Seguridad Herramientas Materiales Equipos</p> <p style="text-align: center;"><b>Capítulo II</b></p> <p><b>Tema: Generalidades de la soldadura</b></p> <p><b>Subtemas:</b></p> <p style="padding-left: 40px;">Proceso SMAW. Circuito al soldar. Aplicaciones. Ventajas y limitaciones.</p> <p style="text-align: center;"><b>Capítulo II</b></p> <p><b>Tema: Tipos de máquinas soldadoras</b></p> <p><b>Subtemas:</b></p> <p style="padding-left: 40px;">Función de la máquina soldadora. Tipos de corriente eléctrica. Tipos de máquinas soldadoras. Ciclos de trabajo. Clasificación NEMA de las máquinas soldadoras. Tipo de polaridad. Cables, portaelectrodos, pinzas para tierra. Mantenimiento. Selección.</p>
-------------------	--

Elaboración: Las autoras

Tabla 4.10.1 Cronograma

HORA	ACTIVIDADES			
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
18:00 -19:00	Introducción a la soldadura. Temas basados en la seguridad	Aplicaciones, Ventajas y limitaciones	Tipos de máquinas soldadoras.	Cables, portaelectrodos, pinzas para tierra.
19:00 - 19:15	<b>Receso</b>			
19:15 - 20:15	Herramientas a utilizar	Función de la máquina soldadora.	Clasificación NEMA de las máquinas soldadoras.	Evaluación
	Materiales y Equipos	Tipos de corriente eléctrica.	Mantenimiento.	
	Los procesos de SMAW. Estrategias al circuito al soldar	Tipo de polaridad.	Selección.	

Elaboración: Las autoras

**Tabla 4.11 Módulo I: Materiales, generalidades y máquinas de soldaduras**

<b>Contenidos</b>	<p style="text-align: center;"><b>Capítulo I</b></p> <p><b>Tema: Clasificación y mantenimiento de electrodos</b></p> <p><b>Subtemas:</b></p> <p>Fabricación de electrodos.  Clasificación AWS de los electrodos.  Factores a considerar para seleccionar los electrodos.  Almacenamiento de electrodos.</p> <p style="text-align: center;"><b>Capítulo II</b></p> <p><b>Tema: Aceros para soldar</b></p> <p><b>Subtemas:</b></p> <p>Fabricación.  Aceros al carbono.  Aceros aleados.  Clasificación AISI de aceros.</p> <p style="text-align: center;"><b>Capítulo III</b></p> <p><b>Tema: Defectos en soldaduras</b></p> <p><b>Subtemas:</b></p> <p>Defectos en soldadura y correcciones.  Factores a considerar para depositar una soldadura de calidad.  Posiciones de soldadura en placa y tubo.  Juntas , biseles</p>
-------------------	---

Elaboración: Las autoras

Tabla 4.11.1 Cronograma

HORA	ACTIVIDADES			
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
18:00 -19:00	Fabricación de electrodos.	Fabricación.	Defectos en soldadura y correcciones.	Juntas , biseles
19:00 – 19:15	<b>Receso</b>			
19:15 – 20:30	Clasificación AWS de los electrodos.	Aceros al carbono.	Factores a considerar para depositar una soldadura de calidad.	Evaluación
	Factores a considerar para seleccionar los electrodos.	Aceros aleados.	Posiciones de soldadura en placa y tubo.	
	Almacenamiento de electrodos.	Clasificación AISI de aceros.		

Elaboración: Las autoras

**Tabla 4.12 Módulo III: Cordones en posición plana y horizontal**

<b>Contenidos</b>	<b>Capítulo I</b>
	<p><b>Tema: Depósitos de cordones</b></p> <p><b>Subtemas:</b></p> <p>Depósito de puntos de soldadura.</p> <p>Depósitos de cordones en juntas a tope, traslapada, en esquina, en "T".</p>

Elaboración: Las autoras

**Tabla 4.12.1 Cronograma**

<b>HORA</b>	<b>ACTIVIDADES</b>		
	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>
18:00 -20:00	Depósito de puntos de soldadura.	Depósitos de cordones en juntas a tope.	Evaluación
20:00 - 20:30	<b>Receso</b>		
20:30 - 10:00	Depósito de puntos de soldadura.	Traslapada, en esquina, en "T".	Evaluación

Elaboración: Las autoras

## CONCLUSIONES

El sector metalmecánico es necesario para el Ecuador debido a que en esta industria se realiza la transformación de metal y hierro con el fin de elaborar productos como maquinarias, metales, techos, tornillos, palanquillas, tuercas, tinas, etc. También se desarrollan en el sector textil y automotriz, generando equipos de trabajo y empleo que aportan al progreso del país.

Luego de haber recopilado y analizado los datos, se pueden determinar los perfiles de competencias que necesita el sector metalmecánico. Esta área productiva requiere que sus trabajadores se capaciten en especialidades como: Procesos industriales, tecnologías de información y comunicación y mecánica industrial; y minera. Con esta información se darán recomendaciones y propuestas para que mejore el desempeño, productividad y nivel académico de los trabajadores del sector metalmecánico.

Según los resultados de las encuestas realizadas a las empresas asociadas a FEDIMETAL, se comprobó que existe un 86% de empresas que tienen la necesidad para capacitar a las personas en el área de los procesos industriales, y recomiendan que existan capacitaciones para tornero fresador y soldador.

Ecuador debe ser un país innovador y competitivo, si las instituciones educativas y las empresas capacitan a las personas, nuestro país tendrá un mejor desarrollo en el sector metalmecánico, ayudará al progreso en el sector y aumentará la productividad lo mismo que beneficiará la balanza comercial y se incrementará la exportación limitando las importaciones de materiales que pueden ser manufacturados en nuestro país.

## RECOMENDACIONES

Es recomendable que el sector metalmecánico capacite a sus trabajadores para mejorar la productividad y competitividad, lo cual generará buenos resultados en la empresa y en la economía del país.

Si existen personas capacitadas en el sector metalmecánico, las empresas tendrán empleados productivos y competitivos, por lo cual se elaboró un diseño de capacitación acorde a las necesidades de los recursos humanos que tiene el sector metalmecánico por lo que se recomienda tomar en cuenta la propuesta de capacitación elaborada por las autoras acorde a los perfiles de competencias. Estas capacitaciones serán dictadas por ecuatorianos especializados en el área de los procesos industriales, tornero fresador y soldador lo que evitará traer capacitadores extranjeros y reducirá costos.

Se recomienda considerar que los programas de capacitación se evalúen y reestructuren constantemente acorde a las necesidades y demandas del sector metalmecánico que es cambiante, para conocer las capacitaciones que requieren las empresas de esta industria.

# ANEXOS

**Anexo 1****ENTREVISTA A DOCENTE**

IDENTIFICACIÓN DE LA DEMANDA, EXIGENCIAS CURRICULARES Y PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN ACORDE A LAS NECESIDADES DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR METALMECANICO ASOCIADAS A FEDIMETAL.

1. Comente su experiencia como educador en especial en lo concerniente a la carrera de ingeniería industrial y de qué manera esta puede aportar a nuestra investigación que tiene que ver con el desarrollo del sector metalmecánico en el Ecuador.
2. ¿Considera usted que el sector metalmecánico ecuatoriano ha logrado algún desarrollo importante en los últimos años que haga atractivo el comercio con nuestro país para los consumidores extranjeros?
3. ¿Cree que en nuestro país existan personas que estén debidamente capacitadas para poder laborar en el sector metalmecánico acorde a las demandas de la tecnología actual?
4. ¿Qué tipo de capacitaciones se deben brindar a las personas que laboran en este sector, concernientes a las demandas de conocimientos por parte de las empresas metalmecánicas ecuatorianas?
5. ¿Conoce o recomienda usted algún requisito curricular o profesional que deba cumplir una persona que ocupe o desee ocupar un cargo con características técnicas en este campo?

6. ¿Qué considera usted que le hace falta a la Ley Orgánica de Educación Superior en el Ecuador que sirva para fomentar la preparación y el desarrollo personal de quienes laboran en este sector de la producción?
  
7. ¿Cree usted que el gobierno debe incentivar a las personas para que se capaciten y actualicen sus conocimientos técnicos acorde a las demandas curriculares por parte de las empresas locales y el mundo moderno?
  
8. ¿Deben cumplir algún requisito los docentes para que puedan laborar en las Instituciones Superiores y Centros Tecnológicos del Ecuador según la ley, que garanticen un nivel óptimo de conocimientos a ser impartidos a sus educandos con miras a lograr resultados óptimos medibles y alcanzables en el tiempo según la demanda por profesionales por parte de las empresas metalmecánicas ecuatorianas?

**Anexo 2****ENTREVISTA A NOVACERO**

IDENTIFICACIÓN DE LA DEMANDA, EXIGENCIAS CURRICULARES Y PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN ACORDE A LAS NECESIDADES DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR METALMECANICO ASOCIADAS A FEDIMETAL.

1. ¿En qué productos de manufactura metalmecánica se especializa su empresa?
2. ¿Cuál es la importancia del sector metalmecánico en la actualidad para la economía ecuatoriana?
3. Nos puede comentar de su experiencia al frente de la Gerencia de comercial
4. ¿Considera usted que el sector metalmecánico ecuatoriano ha logrado algún desarrollo importante en los últimos años que haga atractivo el comercio con nuestro país?
5. ¿Cree que en nuestro país existan personas que estén debidamente capacitadas para poder laborar en el sector metalmecánico acorde a las demandas de la tecnología actual?
6. ¿Qué tipo de capacitaciones se debe brindar a las personas que laboran en este sector, concernientes a las demandas de conocimientos por parte de las empresas metalmecánicas ecuatorianas?
7. ¿Considera que la falta de mano de obra calificada en el mercado laboral representa una dificultad para las operaciones y proyectos a emprender en su empresa?
8. ¿Cree usted que el gobierno y la ley de educación ecuatoriana juega un papel fundamental en el desarrollo del sector metalmecánico al mejorar la oferta educativa por parte de las instituciones de instrucción superior y centros tecnológicos?
9. ¿Es posible que la falta de mano de obra calificada sea uno de los principales problemas que enfrentan las empresas del sector metalmecánico en el Ecuador para ser más competitivas en los mercados internacionales?

10. ¿Su empresa exporta algún producto? Puede mencionar cuales son estos productos y sus mercados, además del componente de mano de obra nacional en esos productos?
11. ¿Puede darnos algunas recomendaciones de carácter educativas que considere necesarias para mejorar la competitividad del sector metalmeccánico en el que se desenvuelve su empresa que deben tener en cuenta las instituciones a nivel superior y centros tecnológicos en el Ecuador?

**Anexo 3****ENCUESTAS A EMPRESAS DE METALMECÁNICA**

IDENTIFICACIÓN DE LA DEMANDA, EXIGENCIAS CURRICULARES Y PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN ACORDE A LAS NECESIDADES DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR METALMECANICO ASOCIADAS A FEDIMETAL
---

Datos de la persona encuestada

Nombre:	Fecha de la entrevista:
Departamento:	Cargo:
e-mail:	TEL:

1. ¿Cuántos empleados hay en la parte técnica-operativa en la empresa?
  - a. 0 – 100
  - b. 101 – 200
  - c. 201 – 300
  - d. 301 – 400
  - e. Más de 400
  
2. ¿Qué productos manufactura su empresa?
  - a. Productos metalmecánicos básicos y de la construcción
  - b. Bienes de capital

## c. Materiales y equipos eléctricos

3. ¿Qué tipo de capacitaciones se les brinda a los empleados y con qué frecuencia?

	Si	No	FRECUENCIA	
			ANUAL	SEMESTRAL
ADMINISTRACIÓN Y LEGISLACION				
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN				
FINANZAS, COMERCIO Y VENTAS				
EDUCACION Y CAPACITACION				
ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA				
MECÁNICA AUTOMOTRIZ				
MECÁNICA INDUSTRIAL Y MINERÍA				
PROCESOS INDUSTRIALES				
TRANSPORTE Y LOGISTICA				

4. ¿Cuál fue el principal beneficio que obtuvo de la capacitación?

- a. Mejora en los procesos
- b. Aumento de la productividad
- c. Mejora del desempeño
- d. Otras

5. ¿Qué tipo de motivación o incentivo reciben los empleados por capacitarse?

- a. Certificados
- b. Capacitación gratuita
- c. Oportunidades de ascenso
- d. Aumento salarial
- e. Otras

6. ¿Cuáles son las principales dificultades en la operación de su empresa?
  - a. Falta de mano de obra capacitada
  - b. Falta de materia prima
  - c. Retrasos de los proveedores
  - d. Accidentes laborales
  - e. Otros
  
7. ¿Qué capacitaciones cree usted que son necesarias en el sector metalmecánico?
  - a. Administración y legislación
  - b. Tecnologías de la información y comunicación
  - c. Finanzas, comercio y ventas
  - d. Educación y capacitación
  - e. Electricidad y electrónica
  - f. Mecánica automotriz
  - g. Mecánica industrial y minería
  - h. Procesos industriales
  - i. Transporte y logística
  - j. Otros
  
8. ¿Considera que en el medio local existen personas capacitadas en el sector metalmecánico?
  - a. Si
  - b. No
  
9. ¿Qué nivel de formación debe tener el futuro profesional que labore en el sector metalmecánico?
  - a. Técnico
  - b. Tecnólogo
  - c. Ingeniero
  - d. Máster

## BIBLIOGRAFÍA

*Instituto Nacional de Estadísticas y Censo.* (2010). Obtenido de [www.inec.com](http://www.inec.com)

*AMERICA ECONOMIA.* (2011). Obtenido de <http://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/la-comunidad-andina-de-naciones-es-la-principal-compradora-de-productos-metalmec>

*ANDINA NOTICIAS.* (2011). Obtenido de <http://www.andina.com.pe/Espanol/Noticia.aspx?id=0zkzG3LChzY=#.Ud3PAIKHfIU>

*Subsecretaría Técnica de Capacitación y Formación Profesional.* (2011). Obtenido de [http://www.setec.gob.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=25&Itemid=19](http://www.setec.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=25&Itemid=19)

Amador, M. G. (2012). *Metodología de la investigación.* Guayaquil: [www.manuelgalan.blogspot.com](http://www.manuelgalan.blogspot.com).

Angulo, N. (01 de 01 de 2005). *El Derecho Humano al Desarrollo Frente a la Mundialización del Mercado.* Recuperado el 31 de Julio de 2012, de <http://books.google.com.ec>

Banco Amazonas. (s.f.). *Solucion PYMES.* Recuperado el 30 de Agosto de 2012, de [www.bancoamazonas.com](http://www.bancoamazonas.com)

Banco del Pacífico. (s.f.). *Pyme Pacífico.* Recuperado el 30 de Agosto de 2012, de <http://www.bancodelpacifico.com>

Banco Pichincha. (s.f.). *Credito Flexible.* Recuperado el 30 de Agosto de 2012, de <http://www.pichincha.com>

Beliveau, J. (2 de Diciembre de 2010). *Qué significa la palabra emprendimiento.* Recuperado el 15 de Agosto de 2012, de <http://jeanbeliveau.wordpress.com/>

Cavallé, P. C. (1975). Sector Metalmecánico.

CCG. (2013). *CAMARA DE COMERCIO DE GUAYAQUIL.* Obtenido de [http://www.lacamara.org/website/index.php?option=com\\_jevents&Itemid=37&task=y ear.listevents](http://www.lacamara.org/website/index.php?option=com_jevents&Itemid=37&task=y ear.listevents)

Colombia, U. A. (2001). Perfil del Ingeniero Industrial. Santafe de Bogta.

CORDERO, F. C. (2012). *PORTAL PARA LA CAPACITACION INDUSTRIAL.* BOLIVIA: VIRTUAL EDUCA.

CORPEI. (s.f.). Obtenido de [www.corpei.org](http://www.corpei.org)

CORPEI. (2009). PERFIL DE METALMECANICA. *CENTRO DE INFORMACION E INTELIGENCIA COMERCIAL .*

- Definición ABC.* (s.f.). Recuperado el 15 de Agosto de 2012, de <http://www.definicionabc.com/>
- ECUADOR, B. C. (2011). *Análisis Sectorial Metalmecánica, PRO ECUADOR.* Guayaquil.
- ECUADOR, B. C. (2013). *NIVEL DE DESEMPLEO.* GUAYAQUIL.
- EDUCACION, M. D. (2011). Obtenido de [http://www.me.gov.ar/consejo/resoluciones/res10/108-10\\_16.pdf](http://www.me.gov.ar/consejo/resoluciones/res10/108-10_16.pdf)
- El Universo. (11 de Julio de 2011). *Guayaquil con los 5 sentidos.* Recuperado el 2012 de Septiembre de 2012, de <http://especiales.eluniverso.com>
- Estrada Icaza, J. (1996). *Guía Histórica de Guayaquil* (Vol. II).
- FEDIMETAL. (02 de 07 de 2013). [www.fedimetal.com.ec](http://www.fedimetal.com.ec). Obtenido de [www.fedimetal.com.ec](http://www.fedimetal.com.ec): [www.fedimetal.com.ec](http://www.fedimetal.com.ec)
- Fernandez., P. M. (1995). Sector Metalmecánico. *FLACSO*, 83.
- FLACSO ECUADOR Y MIPRO. (2010). *Sector Metalmecánico.* Guayaquil: Centro de Investigaciones Económicas y de la Micro, pequeña y mediana empresa.
- Granados, M. A. (30 de Julio de 2007). *Liderazgo emprendedor: Cómo ser un emprendedor de éxito y no morir en el intento.* Recuperado el 31 de Julio de 2012, de <http://books.google.com.ec/>
- Hernández, A. (2002). *Matemáticas Financieras: Teoría y Práctica.* Recuperado el 31 de Julio de 2012, de <http://books.google.com.ec/>
- Hoy, A. d. (27 de 06 de 2013). Cambio de la matriz productiva. *DIARIO HOY*, pág. 8.
- Hoyos Galarza, M., & Avilés Pino, E. R. (2006). *Historia de Guayaquil.* Recuperado el 28 de Septiembre de 2012, de [www.scribd.com](http://www.scribd.com)
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2011). *Instituto Nacional de Estadística y Censos.* Recuperado el 11 de Enero de 2013, de <http://www.inec.gob.ec>
- LORA, J. C. (2012). DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO DEL SECTOR METALMECÁNICO.
- Maldonado Cano, M. (07 de Junio de 2007). *El Universal.* Recuperado el 15 de Agosto de 2012, de <http://blogs.eluniversal.com.mx/>
- Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad. (s.f.). *EmprendEcuador.* Recuperado el 16 de Agosto de 2012, de <http://www.emprendecuador.ec/>
- MIPRO. (2012). *MINISTERIO DE INDUSTRIAS Y PRODUCTIVIDAD.* Obtenido de <http://www.industrias.gob.ec/el-ministero/>

- Oficina Internacional del Trabajo. (2000). *Recomendaciones internacionales de actualidad en estadísticas del trabajo*. Recuperado el 11 de Enero de 2013, de <http://books.google.com.ec/>
- PROECUADOR. (2011). *PROECUADOR*. Obtenido de <http://www.proecuador.gob.ec/2012/02/24/ministro-patino-dialoga-con-empresarios-del-sector-metalmecanico/>
- Sánchez, G. &. (1996). *Importancia y Estado Actual del sector metalmecánico en la comunidad Valenciana*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- SECAP. (2012). *SECAP*. Obtenido de <http://www.secap.gob.ec/>
- Según la ley de desarrollo de la cultura del emprendimiento, l. c. (2010). Obtenido de [www.fca.uce.edu.ec/0%20LEY%20ECUADOR%20\(emprendimiento\).DOC](http://www.fca.uce.edu.ec/0%20LEY%20ECUADOR%20(emprendimiento).DOC)
- SENA. (03 de ARZO de 2002). *SENA*. Obtenido de SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE: <http://observatorio.sena.edu.co/mesas/01/METALMECANICA.pdf>
- SENATI. (2011). *SENATI*. Obtenido de SENATI: <http://www.senati.edu.pe/web/especialidades/metalmecanica>
- Sumbana, I. M. (Febrero de 2010). Tesis de Grado Ingeniería Industrial. *Optimización de los métodos de trabajo en el proceso de construcción de máquinas para labrar madera en las empresas Cima Castro*. Riobamba.
- Universidad Politecnica Salesiana. (s.f.). Recuperado el 10 de Septiembre de 2012, de [www.ups.edu.ec](http://www.ups.edu.ec)
- Universidad Politecnica Salesiana. (Octubre de 2011). Estudio de Impacto Ambiental . Guayaquil, Guayas, Ecuador.
- Villarreal, N. (2007). *Agenda Interna para la productividad y la Competitividad: Metalmecánica y siderurgia*. Bogotá.