11. INGENIERÍA MECÁNICA

ACTUALIZACIÓN Y ELABORACIÓN DE NUEVOS ESTUDIOS DE NUEVOS ESTUDIOS DE MERCADO LABORAL Y MATERIALES PROFESIOGRÁFICOS



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

GOBIERNO DE EL SALVADOR

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

FEDISAL
Fundación para la Educación Integral Salvadoreña

Proyecto de Educación para la Niñez y Juventud

ÍNDICE

SIGLAS Y ABREVIATURAS 5
RESUMEN EJECUTIVO 6
INTRODUCCIÓN 12
OBJETIVOS DEL ESTUDIO 13
ALCANCE DEL ESTUDIO 13
SUPUESTOS DEL ESTUDIO 14
1. ASPECTOS METODOLÓGICOS 15
1.1. Relación entre disciplinas de estudio (Manual de Frascati), ocupaciones (CNOES 08), carreras profesionales (MINEDUCYT) y sectores productivos (CIIU Rev.4) 16
1.1.1. Relación entre Manual de Frascati y sectores productivos de la CIIU 19
1.1.2. El vínculo entre las disciplinas del Manual de Frascati y ocupaciones del CNOES 08 19
1.1.3 Relación entre Manual de Frascati y carreras universitarias en El Salvador 22
1.1.4 Relacón entre carreras de grado identificadas y las ocupaciones de la CNOES 08 22
1.2 Fuentes de datos para el estudio 27
1.3 Metodología de la investigación de campo 27
2. MARCO DE REFERENCIA DEL SECTOR 28
2.1 Definiciones 28
2.2 Marco general del sector 29
2.2.1 Descripción histórica del sector en El Salvador 29
2.2.2 Importancia del sector a nivel nacional 29
2.2.3 Caracterización del mercado de productos y servicios a nivel nacional, regional y mundial 31
2.3 Marco legal y politico del sector 33
2.3.1 Leyes que regulan el sector en El Salvador 33
2.3.2 Políticas públicas vinculadas al sector 33
2.3.3 Programas públicos o privados vinculados al sector 34
3. MERCADO LABORAL: OCUPACIONES Y COLOCACIÓN 34
3.1 Análisis de la demanda:empleadores 35
3.2 Análisis de la oferta: ocupaciones 38
3.3 Cruce entre demande y oferta - Salarios esperados 39
4. MERCADO EDUCATIVO: CARRERAS, BECAS Y CRÉDITOS DE ESTUDIOS 42
4.1 Relación entre ocupaciones y carreras 42
4.2 Perfil de salida de estudiantes según carrera 44
4.3 Oportunidades de becas en el sector 44
4.4 Oportunidades de créditos educativos 45
4.5 Sintesis de investigación de campo: académicos 46
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 48
BIBLIOGRAFIA 50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estructura de la Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador 16

Tabla 2. Relación entre Manual Frascati y el correspondiente sector productivo de la CIIU Rev. 4. 24 19

Tabla 3. El Salvador: Relación Manual Frascati y Clasificación Nacional de las Ocupaciones 08 20

Tabla 4. Ocupaciones a nivel de cuatro digitos de la Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador 08, identificadas para el rubro Frascati de ingeniería mecánica 20

Tabla 5. El Salvador: Relación entre clasificación secundaria del Manual Frascati y carreras estándar de educacion superior 22

Tabla 6. El Salvador: Relación entre carrera de grado y Clasificación Nacional de las Ocupaciones 23

Tabla 7. El Salvador: Relación de ocupaciones de la CNOES 08 por carrera estándar de educación superior 24

Tabla 8. El Salvador: Estadisticas socioeconómicas del sector manufactura, período 2007-2018 30

Tabla 9. El Salvador: Relación entre áreas empresariales y ocupaciones relacionadas al área de Ingeniería Mecánica 35

Tabla 10. El Salvador: Población ocupada en el área de Ingenieria Mecánica, según sexo rango de edad y zona geográfica, período 2013-2018 36

Tabla 11. El Salvador: Cantidad de graduados por carrera de estudios de educación superior, periodo 2013-2017 39

Tabla 12. El Salvador: Salario promedio mensual de la clasificación Frascati de Ingeniería Mecánica, periodo 2013 - 2018 40

Tabla 13. El Salvador: Cantidad de matriculados por carrera de estudios de educación superior, periodo 2013 - 2017 42

Tabla 14. El Salvador: Oportunidades de becas de educación superior para el mercado educativo identificado 45

Tabla 15. El Salvador: Oportunidades de créditos educativos para estudios de educación superior 46

ÍNDICE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Mapa mental de las relaciones utilizadas en el mercado laboral 18

Ilustración 2. Marca de nube de entrevista realizada a los ácademicos de Ingeniería Mecánica 47

ÍNDICE GRÁFICAS

Gráfica 1. El Salvador: Producción y tasa de crecimiento del sector manufactura, período 2007 - 2018 31

Gráfica 2. El Salvador: Proporción de ocupados en Ingenieria Mecánica período 2013 - 2018 36

Gráfica 3. El Salvador: Proporción de ocupados del área de Mecánica Automotriz, según rango de edad, período 2013 - 2018 37

Gráfica 4. El Salvador: Proporción de ocupados del área de mecánica Automotriz, segun área geográfica, periodo 2013 - 2018 38

Gráfica 5. El Salvador: Salario promedio de Ingeniería Mecánica, según sexo, periodo 2013 - 2018 40

Gráfica 6. El Salvador: Salario promedio mensual de la clasificación Frascati de Ingeniería Mecánica, según rango de edad, periodo 2013 - 2018 41

Gráfica 7. El Salvador: Salario promedio mensual de la clasificación Frascati de Ingenieria Mecánica, según zona geográfica, periodo 2013 - 2018 41

Gráfica 8. El Salvador: Hombres y mujeres matriculados en el área de Ingeniería Mecánica, periodo 2013 - 2018 43

SIGLAS Y ABREVIATURAS

BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica
BCR	Banco Central de Reserva
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CAMTEX	Cámara Salvadoreña de Textiles y Confección
CIIU	Clasificación Internacional Industrial Uniforme
CIUO	Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones
CNOES	Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador
DIGESTYC	Dirección General de Estadística y Censos
ECYP	Proyecto Educación para la Niñez y la Juventud
EHPM	Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples
EML	Estudio de Mercado Laboral
FANTEL	Fondo Especial de los Recursos Provenientes de la Privatización de la Administración Nacional de Telecomunicaciones
FEDISAL	Fundación para la Educación Integral Salvadoreña
MINEDUCYT	Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
MINSAL	Ministerio de Salud de El Salvador
PEA	Población Económicamente Activa
PIB	Producto Interno Bruto
PROESA	Organismo Promotor de Exportaciones e Inversiones de El Salvador
UCA	Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas”
UDB	Universidad Don Bosco
UES	Universidad de El Salvador
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
USD	Dólares de Estados Unidos

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio de mercado laboral se enfoca en la investigación de la disciplina de estudio de Ingeniería Mecánica, por ello, se retoma de la Clasificación Secundaria del Manual de Frascati (OCDE, 2015). El estudio se desarrolla en el marco del proyecto Educación para la Niñez y Juventud, ECYP por sus siglas en inglés, financiado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) e implementado por la Fundación para la Educación Integral Salvadoreña (FEDISAL). El objetivo principal del estudio es la actualización y levantamiento de material profesiográfico que apoye las actividades de consejería de carrera a jóvenes que atiende la organización.

Aspectos metodológicos del estudio.

Para el desarrollo del estudio, se utilizó un enfoque cualitativo consistente en dos aspectos: investigación documental e información de fuentes primarias obtenida a través de entrevistas, grupos focales y encuestas realizadas a profesionales, empleadores y académicos relacionados a las carreras y ocupaciones vinculadas a la disciplina bajo estudio.

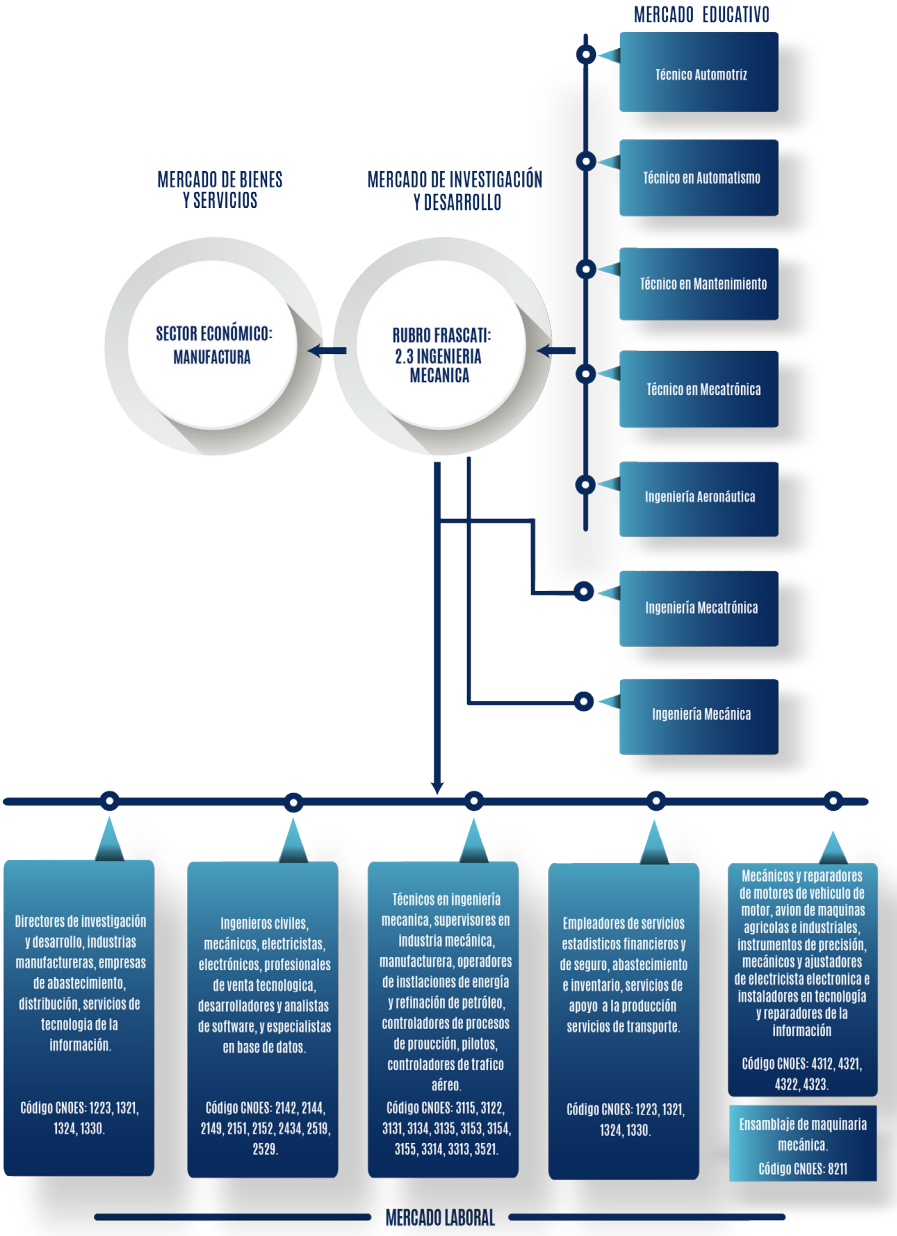
Para obtener la información primaria de actores clave, se realizó un levantamiento de información en campo, en el cual se utilizaron diferentes técnicas de recolección de datos, se utilizó una muestra aleatoria representativa. Las entrevistas fueron realizadas por distintos equipos mediante un instrumento de preguntas abiertas que permitiera conocer la percepción de las condiciones actuales del sector económico al que se relaciona la disciplina, condiciones del mercado educativo y percepciones del mercado laboral; además, se indagó en las políticas, planes, estrategias y acciones orientadas al desarrollo del área investigada. Se estableció una meta de 3 entrevistas a realizar a actores clave de la disciplina estudiada, la población meta de este instrumento fueron de docentes de educación superior, coordinadores de carrera y administradores de facultades; y empleadores que demandan profesionales de educación superior en las principales ocupaciones.

Las encuestas fueron realizadas a través de formularios electrónicos de preguntas cerradas utilizando la herramienta Surveymonkey, difundida mediante un enlace compartido con distintos educadores de media técnica y empleadores o emprendedores; el uso de la plataforma SurveyToGo permitió programar el cuestionario en tabletas para realizarlo en campo, y cuyos datos se compilaron en el software estadístico SPSS. Además, se realizaron 7 grupos focales , con técnicas mixtas en los departamentos de San Salvador, La Libertad, Santa Ana y San Miguel, de cuales se invitaron a dos actores claves: docentes de carreras de educación superior, profesionales y personal de recursos humanos de empresas reclutadoras.

Además, como punto de partida a la investigación se establecieron relaciones entre una disciplina de conocimiento establecida en el Manual de Frascati con un determinado sector económico, las 37 ocupaciones principales descritas por la CNOES 08 y las 7 carreras estándar del MINEDUCYT. En el siguiente esquema se aprecian las relaciones establecidas:

[1] *El perfil de los participantes de los grupos focales fue el siguiente: i) igual cantidad de hombres y mujeres (equidad de género); ii) experiencia en el área de más de 3 años; ii) docentes de los departamentos de la San Salvador, La Libertad, Santa Ana y San Miguel. Cada grupo focal estuvo compuesto de 6 a 9 personas que fueron representativos del sector, y se incluyeron temáticas de las diversas disciplinas de estudio, y se atendieron a un total de 18 hombres y 24 mujeres.*

Mapa mental de las relaciones en el mercado laboral



Fuente: Elaboración Erak Consultores a partir de la clasificación CNOES 08, CIIU Rev. 4 y MINEDUCYT.

Síntesis del Sector Productivo.

La disciplina de estudio de Ingeniería Mecánica se relacionó al sector productivo Manufactura. La importancia de establecer esta relación radica en analizar los aspectos macroeconómicos del rubro con mayor afinidad a la disciplina Frascati y que engloba el mercado laboral en aspectos como inversión, producción, leyes, políticas, programas, entre otros. Cabe destacar que las principales actividades económicas que desarrolla dicho rubro son: fabricación de maquinaria y equipo de uso general, motores y otros equipos, fabricación de vehículos automotores y otros equipos de transporte. Esto determina a qué productos y/o servicios van orientadas las actividades que desempeñan la mayoría de las ocupaciones relacionadas con este sector productivo.

Las principales actividades dentro del rubro es la elaboración y producción de diversas mercancías. Se espera que, a futuro, el sector represente uno de los rubros más grandes de la economía, continúe en crecimiento y presente muchas oportunidades laborales. En la región de Centroamérica y el Caribe, Costa Rica ha tenido realce debido a múltiples motivos, la Coalición Costarricense de Iniciativas de Desarrollo expone los siguientes: estabilidad política, acceso preferencial al mundo (tratados de libre comercio), cercanía con Estados Unidos, inversión en capacitación técnica especializada e incentivos fiscales. Observando el mercado mundial, los países más destacados en Ingeniería Mecánica son: China, Estados Unidos y la Unión Europea. Estos países contienen las plantas manufactureras de algunas de las compañías más grandes del mundo.

El sector manufactura se ve impulsado por distintas leyes, políticas y programas para fortalecer su funcionalidad. En cuanto a las leyes que le regulan, se menciona la Ley de Servicios Internacionales que vela por el funcionamiento y establecimiento de parques industriales y centros de servicios, beneficios y responsabilidades de los titulares de empresas que operen en los mismos (Asamblea Legislativa de la República de El Salvador , s.f.). De la misma manera, la Ley de Inversiones, Ley de Zonas Francas y la Ley de Simplificación Aduanera, contienen toda la materia relacionada a la promoción de inversión y de exportaciones. Con el propósito de impulsar el desarrollo del rubro, se encuentra la Política Nacional Industrial, que contiene diversos ejes estratégicos ligados al incremento de la productividad, disminución de costos de producción, aprovechamiento de oportunidades del comercio internacional, financiamiento, creación de industrias en nuevas ramas industriales, fomento a la pequeña y mediana empresa industrial y la modernización del marco legal e institucional. Por último, destaca el programa Cultura Exportadora, implementado por PROESA y financiado por el BID. “Con dicho proyecto se busca fomentar una conciencia nacional a favor del exterior; la creación de capacidades y nuevos emprendimientos exportadores y una conciencia sobre la calidad y la competitividad en la PYMES y emprendedores con potencial exportador a nivel nacional” (PROESA, s.f.).

Síntesis del Mercado Laboral.

Por lo general, los profesionales de Ingeniería Mecánica son absorbidos, en su mayor parte, por el sector privado. En relación con los principales empleadores se mencionan la empresa de manufactura textil, de productos químicos, autopartes y las maquilas. En general, entre las actividades y funciones que desarrollan los profesionales se destacan: corrección de errores de medición y producción, manejo de maquinaría con tecnología de control numérico computarizado, maquinaria especializada del sector y asesoramiento en los procesos productivos, principalmente en la identificación de cuellos de botella.

De acuerdo con los actores claves entrevistados y la investigación documental, el mercado laboral se encuentra en una situación de estancamiento, donde los salarios de los ocupados oscilan en un rango de entre $303.89

USD a $1148.04 USD. Esto podría deberse a que otras profesiones ejercen el trabajo que puede desempeñar un ingeniero mecánico[2]

La muestra de la población ocupada[3] correspondiente a las 37 ocupaciones identificadas se caracteriza por estar conformada en su mayoría por hombres 90%, en estas ocupaciones las mujeres representan menos del 6% de la población muestral ocupada, de igual manera, destaca que la mayor parte de la muestra se encuentra en un rango etario superior a los 30 años (más del 55%). Asimismo, la mayor parte de los ocupados se encuentra en la zona urbana.

Respecto a los salarios promedio ponderados mensuales de las ocupaciones identificadas, se encontró que los salarios de las mujeres son un poco mayores a los de los hombres. Respecto al rango de edad, debido a la naturaleza de la ocupación, se puede inferir que, a mayor cantidad de años cumplidos y mayor experiencia, hay más apertura laboral, a nivel privado o público, por ello las personas con edades mayores o iguales a 30 años perciben un mayor nivel promedio de salarios. Mientras que, por zonas geográficas, las personas provenientes de la zona urbana tienen en promedio, mayores salarios que las personas de la zona rural.

Los ingenieros mecánicos ocupados se desempeñan en áreas de mayor profesionalismo en las empresas como el diseño de redes de distribución o transporte de materiales por medio de dispositivos mecánicos o maquinaria de bombeo y otras ocupaciones afines al área de Ingeniería Mecánica.

Además, las expectativas de los empleadores sobre el perfil de las personas a contratar se basan principalmente en la búsqueda de: diseño de dispositivos de instalaciones mecánicas, diseño mecánico de procesos de manufactura, mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria industrial, empatía y humanismo y procesos de soldadura y mecánicos. Asimismo, las aptitudes que se espera de un graduado universitario son las siguientes: trabajo en equipo, creatividad, iniciativa, adaptación a los cambios, resiliencia, y resolver conflictos.

Síntesis del Mercado Educativo.

Respecto al mercado educativo, las carreras relacionadas con la ocupación de Ingeniero Mecánico son Ingeniería Mecánica y Técnico en Ingeniería Mecánica, que se ofrecen a nivel nacional por las instituciones de educación superior autorizadas por el Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de El Salvador (MINEDUCYT). El cuadro siguiente muestra las carreras identificadas:

El Salvador: Relación entre clasificación secundaria del Manual Frascati y carreras estándar de educación superior.

CLASIFICACIÓN DE I+D - M. FRASCATI		CARRERA DE GRADO IDENTIFICADA - MATRIZ DE CARRERAS MINEDUCYT	
Clasificación primaria de Frascati	*Clasificación secundaria de Frascati*	*Grado académico*	*Nombre de carrera*
2. Ingeniería y Tecnología	2.3 Ingeniería Mecánica	Técnico	Técnico Automotriz
			Técnico en Automatismo
			Técnico en Mantenimiento
			Técnico en Mecatrónica
		Ingeniería	Ingeniería Aeronáutica
			Ingeniería Mecatrónica
			Ingeniería Mecánica

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con información del MINEDUCYT y Manual de Frascati 2015.

[2] *Información obtenida del desarrollo de grupos focales con docentes y empleadores en los departamentos de Santa Ana, San Miguel, La Libertad y San Salvador*
[3] *Datos de EHPM*

Entre las instituciones de educación superior que ofrecen las carreras relacionadas a la disciplina de Ingeniería Mecánica se encuentra La Universidad de El Salvador y cuatro universidades privadas (Universidad Centroamericana José Simeón Cañas, Universidad Don Bosco, Universidad Albert Einstein, Escuela Especializada en Ingeniería), las cuales ofrecen las carreras identificadas en el estudio.

En el sector manufactura, de forma general, predomina la incursión de los hombres por sobre las mujeres, y este comportamiento se manifiesta en los datos estadísticos de la matrícula. En relación con la cantidad de matriculados de las carreras de educación superior identificadas, se tiene que más del 93.4% de los matriculados son hombres (ver Tabla 12).

Asimismo, para estudiar alguna de las carreras citadas anteriormente, existen instituciones y diferentes tipos de becas entre las que se mencionan las becas FANTEL, las becas otorgadas por la embajada de Japón y la Fundación Gloria de Kriete.
Además, existen algunos créditos educativos disponibles en la banca nacional, los cuales poseen su respectiva tasa de interés y requisitos solicitados.

Conclusiones y Recomendaciones

Entre las principales conclusiones del estudio de mercado laboral para el rubro Frascati Ingeniería Mecánica, los principales resultados obtenidos por parte de los actores claves indican que la mayoría de los ingenieros mecánicos o técnicos en Ingeniería Mecánica destacan en el sector de manufactura mediante el mantenimiento de maquinaria o corrección de errores de calibración en los equipos. Sin embargo, también pueden desempeñarse en mercados crecientes, como en el sector construcción, realizando diferentes instalaciones relacionados con la seguridad y transporte del edificio.

De manera general, los empleadores buscan profesionales capaces de resolver problemas de instalación de maquinaria o sistemas de distribución, abriendo una gran oportunidad a estas carreras.

Una oportunidad del sector manufactura es la inversión extranjera. Según datos del BCR, en 2017 la industria manufacturera fue una de las que más inversión atrajo. Se debe explotar este potencial y buscar diversificar aún más el rubro.
Otra oportunidad del sector anteriormente mencionado es el desarrollo e implementación de la tecnología. La simplificación de procesos de manufactura a través de tecnología propiciará el aumento de la productividad del rubro y permitirá el desarrollo del capital humano.

Según los resultados obtenidos en la dinámica de consulta sobre las expectativas de salario, realizada en los grupos focales, se identificó que 36% de los participantes opina que el salario de un ingeniero mecánico debe mantenerse; pues se considera una remuneración justa, considerando las responsabilidades del profesional antes mencionado. Un 28% opinó que debe de aumentar y un 20% que debe disminuir, sin embargo, un 16% no puede dar una respuesta objetiva por falta de conocimiento.
Actualmente, en El Salvador, el mercado laboral de la ocupación de Ingenieros Mecánicos se encuentra representada por hombres, teniendo una participación minoritaria de mujeres. Existe una tendencia al alza del número de graduados en las carreras afines.

La proporción de ocupados en Ingeniería Mecánica según los rangos de edad muestra que más del 55% de los ocupados sobrepasan los 30 años. Los jóvenes menores a 30 años se encuentran en desventaja como población ocupada, ya que representan menos del 45% de la población ocupada en esta clasificación.

Las carreras que posee mayores graduados son la de técnico automotriz y técnico en mantenimiento; sin embargo, la cantidad de graduados en todas las carreras ha experimentado un crecimiento significativo

en los últimos 5 años, por tanto, se concluye que la oferta en el mercado laboral ha ido en aumento.

A partir de lo observado, se recomienda comunicar a los jóvenes sobre la relevancia del sector manufactura a nivel nacional y de sus perspectivas de crecimiento. Las oportunidades de un ingeniero mecánico son amplias en el sector, puede desempeñarse como jefe de control de calidad, diseñador de sistemas mecánicos, jefe de líneas de producción o eficiencia energética. El ingeniero mecánico tiene conveniencias en la manufactura, pero debe ser capaz de adaptarse a las exigencias de los principales empleadores del rubro.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio de mercado laboral se realiza en el marco del Proyecto de Actualización y Elaboración de Estudios de Mercado Laboral y Materiales Profesiográficos, coordinado por la Fundación para la Educación Integral Salvadoreña (FEDISAL), en el marco del proyecto Educación Para La Niñez y Juventud (ECYP por sus siglas en inglés) y financiado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). FEDISAL tiene por objetivo realizar un estudio de mercado laboral de la disciplina de conocimiento de Ingeniería Mecánica, con ello se pretende brindar un panorama de la situación actual considerando regulaciones, empleo, salarios, entre otra información relevante.

El estudio está estructurado en cinco secciones principales. La primera hace referencia a los aspectos metodológicos. En este se describen los procesos, relaciones y estrategias de investigación documental y de campo, sobre los cuales fue desarrollado el estudio. Se incluyen las relaciones entre las clasificaciones y categorías en las que se basa este estudio de mercado laboral, abarcándose el Manual Frascati, Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU Rev. 4), Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador (CNOES 08) y la categorización estándar de carreras de educación superior del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT). Asimismo, se detallan las fuentes en las que se basa el estudio; las pertenecientes a investigación de campo, utilizando las técnicas de recolección de datos con herramientas tales como entrevistas, encuestas y grupos focales; y la investigación documental, tanto con información y datos de carácter cuantitativo como cualitativo, utilizando bases de datos, informes, artículos de investigación, boletines, portales web, entre otros.

La segunda parte del informe describe en términos globales el marco de referencia del sector manufactura. Este apartado incluye las definiciones, la descripción histórica del sector en el país, la importancia de este y la caracterización de mercado de productos y servicios a nivel nacional, regional y mundial. Además, se incluye un apartado denominado marco legal y político del sector, en el que se incluyen las leyes, políticas públicas y programas que impactan en el sector. Esta información busca describir al sector de mayor vinculación con el área Frascati, el cual está orientado al rubro económico de manufactura, por su puesto, se desempeñan la mayoría de los Ingenieros Mecánicos en El Salvador.

La tercera parte del estudio corresponde al mercado laboral. Aquí se plantea el análisis de la demanda y oferta de las ocupaciones identificadas, es decir, el perfil de los empleadores y contratantes, así como el perfil de conocimientos, habilidades y competencias personales que estos buscan en las personas que contratan. El análisis de la oferta, considerando la variable de población ocupada y la relación entre la oferta y la demanda por medio de un análisis exhaustivo de la población ocupada y de los salarios promedio mensuales ponderados, para una serie de datos de 6 años, todo lo anterior segmentado por las variables de sexo, rango de edad y zona geográfica.

La cuarta parte es el mercado educativo. Se explica la relación entre la clasificación secundaria del Manual Frascati: Ingeniería Mecánica y la oferta de carreras universitarias de El Salvador. Además, se encuentra el perfil de salida al mercado laboral, según el plan de estudios, para los graduados en esta especialización. Posteriormente, se presenta una serie de datos sobre los matriculados en las carreras de estudio antes mencionadas e información de las principales oportunidades de becas y créditos educativos disponibles.

En la última parte, se exponen conclusiones y recomendaciones dirigidas a diferentes actores clave del rubro.

Este documento pretende ser de utilidad para brindar consejería de carrera a jóvenes estudiantes y graduados de educación media técnica, además, investigar, describir y establecer inferencias en las relaciones entre la disciplina Frascati, las ocupaciones, el sector productivo y carreras universitarias. De esta forma FEDISAL da cumplimiento a su misión y visión, que consiste en fomentar el desarrollo de capacidades a la juventud a través de oportunidades educativas para los jóvenes, para ser parte del desarrollo económico y social de El Salvador.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Objetivo General:

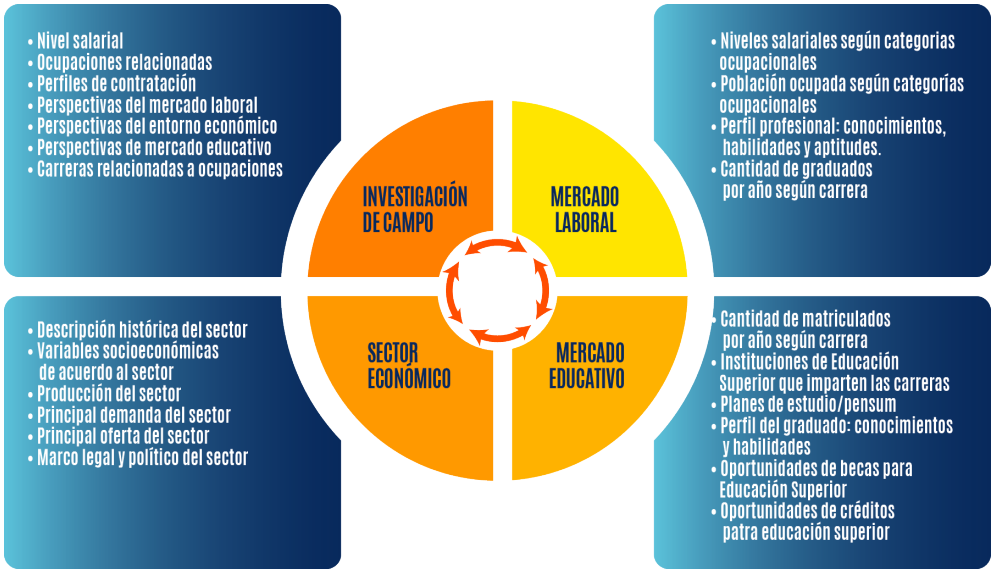
Elaborar el estudio de mercado laboral de la disciplina de conocimiento de Ingeniería Mecánica, a partir del análisis económico y social de diversas ocupaciones, carreras de grado y sector económico identificados y relacionados entre sí; tomando como referencia la Clasificación Nacional de las Ocupaciones de El Salvador, categorización estándar de carreras de educación superior del MINEDUCYT y Clasificación Internacional Industrial Uniforme para el periodo 2007 – 2018.

Objetivos Específicos:

- Analizar el mercado laboral de las ocupaciones relacionadas a la disciplina de estudio de Ingeniería Mecánica, tomando como referencia principal las variables de salario y población ocupada, a partir de la información de la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM), considerando datos desde 2013 – 2018.
- Analizar el mercado laboral de las carreras de educación superior relacionadas a la disciplina de estudio de Ingeniería Mecánica, tomando como referencia las variables de matriculados y graduados por carrera, perfiles de salida del estudiante y oportunidades de becas y créditos, considerando como principal fuente de información, la documentación y estadísticas del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT), desde 2013 – 2017.
- Analizar el sector económico relacionado a la disciplina de estudio de Ingeniería Mecánica, tomando como referencia las variables de producción a un nivel nacional, regional y/o mundial, e información referente a leyes y políticas que influyen en el sector; considerando como fuente de datos el Sistema de Cuentas Nacional del Banco Central de Reserva (BCR), y datos desde 2007 – 2018.

ALCANCE DEL ESTUDIO

Los aspectos y las variables incluidas en la investigación documental se definen y limitan en cada uno de los rubros siguientes:



Fuente: Elaboración de Erak Consultores.

Investigación documental.

El estudio de mercado laboral se fundamenta en investigación cualitativa y documental, con un componente cuantitativo de las unidades de análisis siguientes: sector económico, ocupaciones laborales y carreras de educación superior de pregrado (técnico superior, profesorado, licenciatura, ingeniería y doctorado de grado), a partir de fuentes y bases de datos disponibles.

Investigación de campo.

El estudio de mercado laboral incluye datos e información de actores claves tales como: docentes de educación superior, coordinadores de carrera, administradores de facultad, empleadores de empresas relacionadas, gerentes de áreas relacionadas y profesionales con la experiencia. La información fue recolectada utilizando herramientas y técnicas cualitativas tales como entrevistas y grupos focales; además de la técnica de encuesta dirigida a tres tipos de actores clave

SUPUESTOS DEL ESTUDIO

1. La fuente de datos fue la EHPM y, por tanto, se considera una base de datos representativa de la población de El Salvador, en términos muestrales.

2. La CNOES 08 abarca todas las ocupaciones desarrolladas a nivel nacional, es decir, que presenta todo el universo de profesiones y oficios, por ello no existen ocupaciones fuera de dicha clasificación.

3. El sector con el que se relaciona el Frascati es en el que intuitivamente posee mayor relación en términos conceptuales.

4. El perfil profesional es un resultado del análisis del mercado laboral disponible en medios electrónicos. Para esto se considera que dicho perfil será representativo debido a que es redactado por los contratantes y empleadores del sector privado y público.

5. En la mayoría de los casos cuando se relaciona una carrera con el CNOES 08, se supone que un joven que estudió dicha carrera tendrá las posibilidades de desempeñarse en alguna de las ocupaciones identificadas y que es baja la probabilidad de que se desempeñe en una ocupación diferente a esa.

6. La clasificación de carreras estándar del MINEDUCYT abarca todas las carreras que se ofertan en El Salvador, una carrera que no fue identificada es porque es muy reciente o porque la institución educativa que la pretende brindar no está autorizada para funcionar y, por lo tanto, se excluye del análisis.

7. Los contratantes del mercado laboral desconocen toda la oferta educativa de educación superior, por lo tanto, existe una posibilidad que los requisitos de escolaridad (educación mínima y deseada) para las ocupaciones identificadas no estén directamente relacionadas con las carreras vinculadas a la disciplina de investigación y desarrollo en estudio.

8. EL perfil profesional puede definirse por tres variables: conocimientos, habilidades técnicas y aptitudes (habilidades blandas)

9. El estudio de mercado laboral se limita a la investigación de carreras de grado tales como: licenciaturas, ingenierías, profesorados, técnicos y doctorados de grado. Se excluyen los estudios de postgrado tales como: diplomados, maestrías y doctorados.

10. El formato y estilo de redacción en el cual se ha levantado el estudio corresponde al manual de la Asociación Estadounidense de Psicología (APA).

11. Para el caso de Ingeniería Mecánica serán tomadas en cuenta niveles ocupacionales hasta cuatro dígitos según el CNOES 08.

1. | ASPECTOS METODOLÓGICOS

La metodología del estudio utilizó un enfoque cualitativo y documental. Los datos fueron recolectados en el periodo de julio a agosto de 2019. Respecto al enfoque cualitativo, se realizaron un total de 3 entrevistas. Los actores claves que participaron en las entrevistas fueron los siguientes: coordinadores y jefes de departamento de las instituciones de educación superior.

También, se realizaron 7 grupos focales[4], atendiendo 18 hombres y 24 mujeres, que incluyeron a profesionales, empleadores y profesores de los diferentes sectores inmersos en la educación y contratación de profesionales con estudios de grado, de los departamentos de San Salvador, La Libertad, Santa Ana y San Miguel[5]. La información obtenida fue de carácter global para obtener una perspectiva referente a la educación superior, determinar habilidades técnicas y blandas comunes entre los profesionales con carreras de grado y percepciones sobre los niveles salariales según ocupaciones.

Las entrevistas y grupos focales se sistematizaron en el software Nvivo Versión 12 donde se crearon categorías para identificar la información relevante para el estudio. Además, se obtuvieron cuadros que permiten la mejor comprensión y síntesis de las consultas realizadas.

Para la realización de encuestas, se utilizó una muestra aleatoria representativa[6] dirigida a profesores y especialistas del área de investigación y desarrollo identificada en este estudio[7]. Asimismo, se incluyó una muestra de empleadores y profesionales. Para la recolección de datos se utilizó la herramienta SurveyMonkey[8] y la plataforma SurveyToGo[9] , debido a las facilidades que presenta en la tabulación de los datos y a la simplificación en la recolección de los datos. Con la primera herramienta, se enviaron las encuestas por medio de correos electrónicos, dirigidas a los actores claves como docentes de educación superior, coordinadores de carrera y administradores de facultades; y empleadores que demandan profesionales de educación superior en las principales ocupaciones; mientras que, con la segunda herramienta, el instrumento de encuesta se programó en dispositivos electrónicos, para recolectar datos en instituciones que fueron visitadas por el equipo consultor, para luego ser trasladadas al software SPSS y realizar los análisis respectivos.

[4] El perfil de los participantes de los grupos focales fue el siguiente: i) igual cantidad de hombres y mujeres (equidad de género); ii) experiencia en el área de más de 3 años; ii) docentes de los departamentos de la San Salvador, La Libertad, Santa Ana y San Miguel. Cada grupo focal estuvo compuesto de 6 a 9 personas que fueron representativos del sector.

[5] Los grupos focales realizados fueron generales e incluyeron temáticas de las diferentes disciplinas de estudio.

[6] Considerando un muestreo aleatorio estratificado con afijación proporcional al tamaño de docentes a nivel departamental. Se seleccionaron los departamentos de San Salvador, La Libertad, Santa Ana y San Miguel, por ser los departamentos con mayor densidad poblacional. El grado de confianza del estudio fue del 95% con un error muestral del 4.9% y una proporción del 50% para garantizar el mayor tamaño posible de muestra. Con estos parámetros se obtuvo una muestra de 300 docentes, los cuales fueron distribuidos en instituciones de educación superior.

[7] La muestra fue considerada para catedráticos y empleadores de profesionales con estudios de educación superior.

[8] SurveyMonkey es una potente y eficiente método de entrevista en línea que permite llegar a los actores clave a través de sus correos electrónicos. Los procesos de recolección y procesamiento de datos se integran y se optimizan.

[9] Esta plataforma cuenta con las rutinas de validación para minimizar los errores de digitación, y funciona fuera de línea, es decir, no se requiere de conexión a Internet para la aplicación del instrumento. Una vez aplicadas el conjunto de encuestas, se conecta a la red de Internet y se alojan en los servidores Web para trabajarla en el software SPSS. Con esta tecnología se controló mejor la calidad de datos colectados.

1.1. Relación entre disciplinas de estudio (Manual de Frascati), ocupaciones (CNOES 08), carreras profesionales (MINEDUCYT) y sectores productivos (CIIU Rev. 4)

Para un análisis adecuado del sector económico referido a las actividades de manufactura[10] , fue necesario relacionar las distintas clasificaciones que son la base de las variables empleadas en el estudio: las ocupaciones (CNOES 08), disciplinas de investigación y desarrollo (Manual de Frascati) y sectores productivos (CIIU Rev. 4). Para mayor detalle, se puede revisar la tabla completa de relaciones.

El Manual de Frascati (OCDE, 2015) representa una propuesta a nivel internacional, para clasificar la innovación [11] y contiene las definiciones básicas y categorías de las actividades de Investigación y Desarrollo, y han sido aceptadas a nivel mundial en el ámbito científico. El reconocimiento ha permitido posicionar al estándar como una referencia, para determinar qué actividades son consideradas como de investigación y desarrollo (Garzón & Ibarra, 2013).

Por otro parte, la Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador (CNOES 08) es el producto resultante de la adaptación de la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO 08[12]), para presentar un sistema de clasificación y agregación de datos de información sobre las ocupaciones presentes en el mercado laboral. Se constituye como un instrumento utilizado para reflejar las agrupaciones de diferentes ramas ocupacionales en El Salvador y se basa en un sistema organizado que contiene categorías clasificadas homogéneamente, y que a su vez son excluyentes entre sí (DIGESTYC, 2014).

La CNOES 08 considera una desagregación de ocupaciones de hasta siete dígitos, basada en las características propias de El Salvador, en contraste a la CIIU que utiliza una desagregación de solo cuatro dígitos. La Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC) elaboró dicha clasificación basándose en las ocupaciones obtenidas en la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM). La estructura del CNOES 08 cuenta con una serie de ocupaciones que han sido categorizadas de acuerdo con los diferentes sectores económicos del país, así como el nivel de clasificación que cada puesto exige. A continuación, se presenta la jerarquía de dicha clasificación.

Tabla 1. *El Salvador: : Relación entre el bachillerato técnico vocacional y la Clasificación Nacional de Ocupaciones 08*

NIVEL DE CLASIFICACIÓN	CANTIDAD DE AGRUPACIONES (CIUO 08)
Grandes Grupos	10
Sub grupos principales	43
Sub Grupos	130
Grupos primarios	436
Códigos	3187

Fuente: Elaboración Erak Consultores a partir de la clasificación CNOES 08, CIIU Rev.4 y MINEDUCYT.

[10] *Dicha actividad económica se relacionó con el área de ingeniería mecánica.*
[11] *El nombre oficial es Propuesta de Norma Práctica para encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental, desarrollada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). En 1963, esta institución, reunió a un grupo de expertos nacionales en estadísticas de Investigación y Desarrollo (NESTI) para redactar dicho estándar internacional en la Villa Falconeri, localidad italiana de Frascati (OCDE, 2002).*
[12] *Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones CIUO 08, elaborada por la Organización Internacional del Trabajo (OIT)*

Además, se hace referencia a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) la cual establece una guía de clasificación para el registro de las actividades productivas que desarrollan los países. Para el caso de El Salvador, el Banco Central de Reserva se encarga de esta labor y utiliza el estándar para el registro y presentación de datos de las actividades económicas. Este estándar permite una comparación a nivel mundial de los sectores y una orientación al registro de información de las cuentas nacionales (Departamento de Asuntos económicos y sociales de las Naciones Unidas, 2009).

Retomando la utilidad y el reconocimiento a nivel mundial del Manual de Frascati; FEDISAL, a través del proyecto Educación para la Niñez y Juventud, considera pertinente actualizar y elaborar estudios de mercado laboral (EML) a partir de una relación de la Clasificación Secundaria del Manual Frascati con las ocupaciones de la CNOES 08 y las actividades económicas de la CIIU. Estas relaciones son útiles a la hora de realizar investigación documental y establecer una guía en la clasificación de la información.

Las relaciones entre Frascati, CNOES 08, CIIU y las carreras universitarias nos ayudan a establecer la línea de investigación, para abarcar tres grandes áreas que se desarrollan en las secciones posteriores del informe:

- Análisis del sector a nivel nacional, regional y mundial, establecido por los lineamientos de la CIIU y retomando información del BCR y otras fuentes de información.

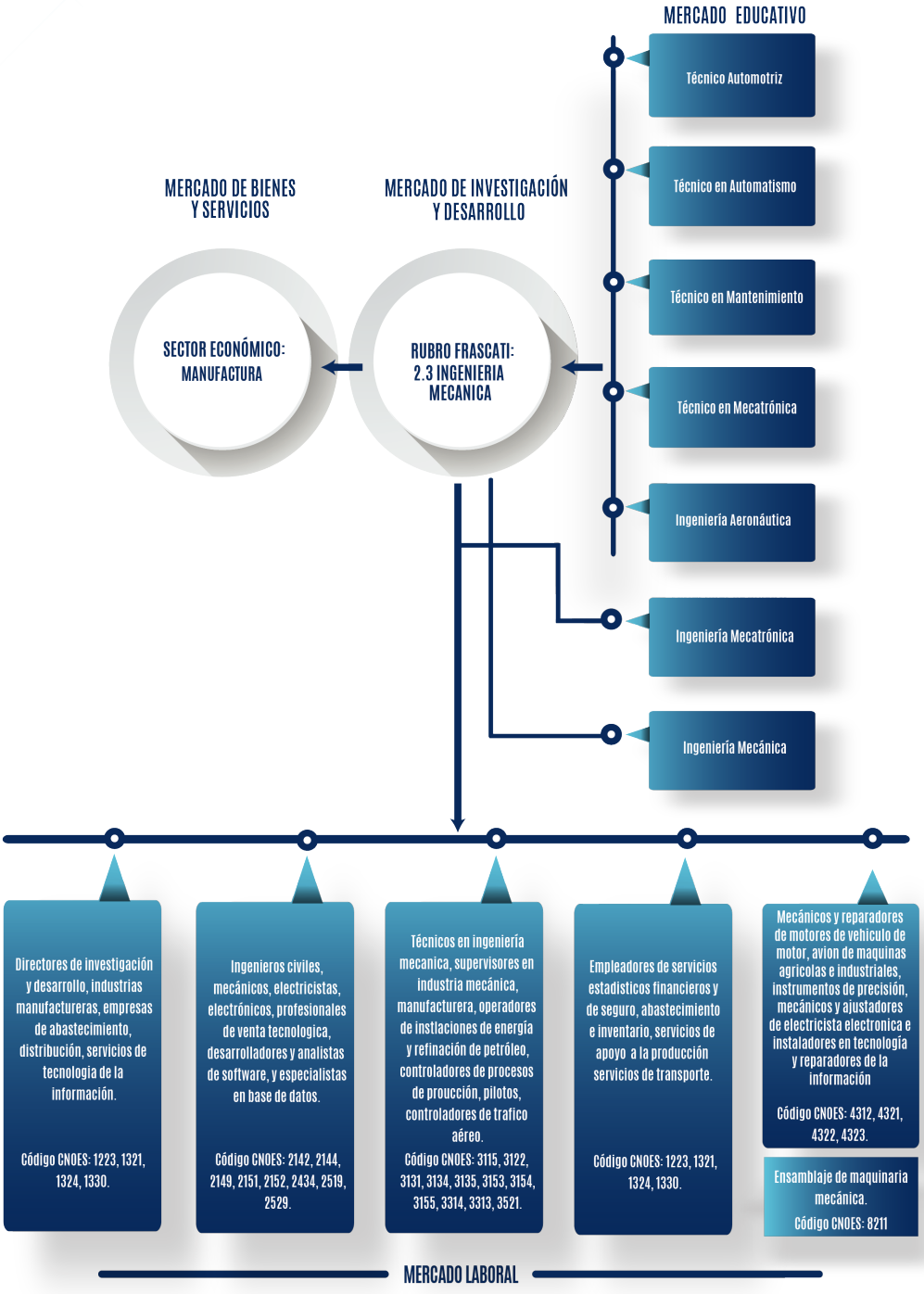
- Investigación y análisis del mercado laboral, extrayéndose información por ocupaciones de la Encuesta de Hogares de propósitos Múltiples de la DIGESTYC; y

- Recopilación datos del mercado educativo, abarcando información publicada por el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de El Salvador (MINEDUCYT)

A partir de las clasificaciones antes descritas, se tomó el área de investigación y desarrollo del Manual de Frascati como un estándar que permite relacionar las tres grandes áreas: sector económico, mercado laboral de las ocupaciones y mercado educativo de educación superior, de tal forma que se obtengan inferencias que permitan un mejor análisis de la empleabilidad, nivel salarial, situación macroeconómica, condiciones de estudio, entre otros, segmentados por diferentes variables cruzadas entre las tres grandes áreas.

En la siguiente ilustración se muestra un mapa mental de todas las relaciones que se utilizan en el presente estudio de mercado, y que en los apartados posteriores se van a explicar con mayor detalle:

Ilustración 1. Mapa Mental de relaciones establecidas.



Fuente: Elaboración Erak Consultores a partir de información de la CIIU Rev. 4 y MINEDUCYT.t

1.1.1. Relación entre Manual de Frascati y sectores productivos de la CIIU.

La CIIU es el estándar utilizado para el registro de las actividades productivas de forma que resulten comparables entre los países y sectores a nivel internacional, posee veintiún secciones de las cuales se deriva el sector de Manufactura, se ha relacionado la clasificación secundaria del Manual Frascati denominada Ingeniería Mecánica con dicho sector económico, ya que permite inferir cuáles son las opciones académicas que posibilitan el desempeño laboral.

El Manual de Frascati muestra, a nivel uno, seis categorías de investigación y desarrollo, una de esas categorías es Ingeniería y tecnología y dentro de esta se encuentra la Ingeniería Mecánica. Para dar respuesta a los cambios del sector laboral, producto de nuevas tecnologías y la globalización económica; organismos internacionales como la OCDE, OIT y ONU, han elaborado diversas herramientas que permiten dar lectura a las disciplinas de investigación y su relación con la economía de los países.

En ese sentido, la tabla siguiente expone la relación entre la disciplina de estudio con el respectivo sector productivo en El Salvador:

Tabla 2. *El Salvador: : Relación entre el bachillerato técnico vocacional y la Clasificación Nacional de Ocupaciones 08*

CLASIFICACIÓN SECTOR PRODUCTIVO – CIIU			CLASIFICACIÓN DE I+D - M. FRASCATI	
NIVEL	*CÓDIGO*	*CONCEPTO DE SECTOR*	*CLASIFICACIÓN PRIMARIA DE FRASCATI*	*CLASIFICACIÓN SECUNDARIA DE FRASCATI*
1	C	Manufactura	Ingeniería y Tecnología	2.3. Ingeniería Mecánica

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con información del Manual de Frascati 2015 y la CIIU Rev.4.

En El Salvador, la clasificación secundaria del Manual de Frascati Ingeniería Mecánica se asocia con la clasificación productiva de la CIIU del sector denominado Manufactura.

Cabe destacar que las principales actividades económicas que desarrolla dicho rubro son: Fabricación de maquinaria y equipo de uso general, motores y otros equipos, fabricación de vehículos automotores y otros equipos de transporte.

1.1.2. El vínculo entre las disciplinas del Manual de Frascati y ocupaciones del CNOES 08

Existen aspectos importantes al analizar la estructura proporcionada por cada clasificación entre el Manual de Frascati y la Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador (CNOES 08). Ambas metodologías proponen una terminología común, para recolectar datos estadísticos comparables mediante un grupo de categorías obtenidas en censos, encuestas de hogares y otro tipo de fuentes, favoreciendo de esta manera información relevante para los hacedores de políticas nacionales, académicos y sector empresarial. Para efectos del estudio se presenta la tabla siguiente que contiene la relación del Manual de Frascati y CNOES 08.

Tabla 3. *El Salvador: : Relación Manual Frascati y Clasificación Nacional de Ocupaciones 08*

CLASIFICACIÓN DE I+D - MANUAL DE FRASCATI		CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN – CNOES 08			
CLASIFICACIÓN PRIMARIA DE FRASCATI	*CLASIFICACIÓN SECUNDARIA DE FRASCATI*	*NIVEL*	*TIPO DE CLASIFICACIÓN OCUPACIÓN*	*CÓDIGO OCUPACIÓN*	*NOMBRE DE OCUPACIÓN*
2. Ingeniería y Tecnología	2.3 Ingeniería Mecánica	4	PRIMARIA	2144	Ingenieros mecánicos
		4	SECUNDARIA	3115	Técnico en Ingeniería Mecánica
				315	Técnicos y controladores de navegación aeronáutica
				3122	Supervisores de industrias manufactureras

Fuente: Elaboración Erak Consultores a partir de la clasificación CNOES

La relación entre la clasificación secundaria del Manual de Frascati con la Clasificación Nacional de las Ocupaciones (CNOES 08), determina el vínculo de las ocupaciones profesionales con las áreas de investigación y desarrollo. De esta forma se vincula la clasificación secundaria Frascati correspondiente a Ingeniería Mecánica con el nivel Rev. 4 del CNOES 08 que proporciona las ocupaciones ingenieros mecánicos, técnicos en ingeniería mecánica, controlador de navegación aeronáutica, supervisores de industrias manufactureras y otra ocupaciones afines al área de Ingeniería Mecánica, respectivamente lo cual simplifica la identificación y obtención de información relacionada a las ocupaciones identificadas, por ejemplo: salarios mensuales promedios por sexo, ocupados por rama de actividad, entre otras. A continuación, se presenta la tabla con el detalle de todas las ocupaciones identificadas para dicho estudio a un nivel de detalle de cuatro dígitos, según la CNOES 08:

Tabla 4. *El Salvador: Ocupaciones a nivel de cuatro dígitos de la Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador 08, identificadas para el rubro Frascati de ingeniería mecánica*

CLASIFICACIÓN SECUNDARIA DE FRASCATI	CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN – CNOES 08	
	CÓDIGO OCUPACIÓN	*NOMBRE DE OCUPACIÓN*
2.3 Ingeniería Mecánica	1223	Directores de investigación y desarrollo
	1321	Directores de industrias manufactureras
	1324	Directores de empresas de abastecimiento, distribución y afines
	1330	Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones
	2142	Ingenieros civiles
	2144	Ingenieros mecánicos

CLASIFICACIÓN SECUNDARIA DE FRASCATI	CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN – CNOES 08	
	CÓDIGO OCUPACIÓN	NOMBRE DE OCUPACIÓN
2.3 Ingeniería Mecánica	2149	Ingenieros no clasificados bajo otros epígrafes
	2151	Ingenieros electricistas
	2152	Ingenieros electrónicos
	2434	Profesionales de ventas de tecnología de la información y las comunicaciones
	2519	Desarrolladores y analistas de software y multimedia no clasificados bajo otros epígrafes
	2529	Especialistas en bases de datos y en redes de computadores no clasificados bajo otros epígrafes
	3115	Técnicos en Ingeniería mecánica
	3122	Supervisores de industrias manufactureras
	3122	Supervisores de industrias manufactureras
	3131	Operadores de instalaciones de producción de energía
	3134	Operadores de instalaciones de refinación de petróleo y gas natural
	3135	Controladores de procesos de producción de metales
	3153	Pilotos de aviación y afines
	3154	Controladores de tráfico aéreo
	3155	Técnicos en seguridad aeronáutica
	3314	Profesionales de nivel medio de servicios estadísticos, matemáticos y afines
	3513	Técnicos en redes y sistemas de computadores
	3521	Técnicos de radiodifusión y grabación audio visual
	4312	Empleados de servicios estadísticos, financieros y de seguros
	4321	Empleados de control de abastecimientos e inventario
	4322	Empleados de servicios de apoyo a la producción
	4323	Empleados de servicios de transporte
	7231	Mecánicos y reparadores de vehículos de motor
	7232	Mecánicos y reparadores de motores de avión
	7233	Mecánicos y reparadores de máquinas agrícolas e industriales
	7311	Mecánicos y reparadores de instrumentos de precisión
	7411	Electricistas de obras y afines
	7412	Mecánicos y ajustadores electricistas
	7421	Mecánicos y reparadores en electrónica
	7422	Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones
	8211	Ensambladores de maquinaria mecánica

Fuente: Clasificación Nacional de Ocupaciones 08 de la Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC) y Manual de Frascati 2015.

Tomando en cuenta las ocupaciones del CNOES 08, se puede asociar a carreras universitarias especificas con el área ocupacional, permitiendo una mayor compresión sobre el tipo de profesionales que requiere el sector económico y los conocimientos que deben tener dichos profesionales.

1.1.3. Relación entre Manual de Frascati y carreras universitarias en El Salvador.

La clasificación secundaria del Manual de Frascati de Ingeniería Mecánica está relacionada con las carreras profesionales de la matriz MINEDUCYT. A nivel nacional, existen carreras universitarias asociadas a las ocupaciones de la disciplina de Ingeniería Mecánica que corresponde a Técnicos en automotriz, Técnicos automatismo, Técnicos mantenimiento, Técnicos mecatrónica; Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería en Mecatrónica e Ingeniera en Mecánica. La tabla siguiente presenta las carreras universitarias afines según la clasificación Frascati.

Tabla 5. *El Salvador: Relación entre clasificación secundaria del Manual Frascati y carreras estándar de educación superior*

CLASIFICACIÓN DE I+D - M. FRASCATI		CARRERA DE GRADO IDENTIFICADA - MATRIZ DE CARRERAS MINEDUCYT	
Clasificación primaria de Frascati	*Clasificación secundaria de Frascati*	*Grado académico*	*Nombre de carrera*
2. Ingeniería y Tecnología	2.3 Ingeniería Mecánica	Técnico	Técnico Automotriz
			Técnico en Automatismo
			Técnico en Mantenimiento
			Técnico en Mecatrónica
		Ingeniería	Ingeniería Aeronáutica
			Ingeniería Mecatrónica
			Ingeniería Mecánica

Fuente: Elaboración Erak Consultores a partir de la clasificación CNOES

1.1.4. Relación entre carreras de grado identificadas y las ocupaciones de la CNOES 08.

Una vez establecidas las relaciones entre el Manual Frascati con el sector económico de manufactura, ocupaciones y carreras estándar, se encontró pertinente relacionar las carreras estándar con distintas ocupaciones. Las ocupaciones que han sido relacionadas con las carreras no son las que está demandando el mercado laboral en un sentido estricto, sino que, se ha establecido la relación debido a que en los planes de estudio hay una o más asignaturas cuyos contenidos han permitido establecer una relación entre ambos; además, el mercado laboral de El Salvador no es perfecto, en el sentido que un profesional al no insertarse laboralmente en el campo de la carrera en la cual se graduó, es probable que asuma una ocupación con un perfil similar o equivalente a la profesión; por ejemplo, un ingeniero mecánico podría desempeñarse como Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones.

En la tabla siguiente se presentan las ocupaciones a las que se pueden relacionar las carreras relacionadas a la Ingeniería Mecánica:

Tabla 6. *El Salvador: Relación entre carrera de grado y Clasificación Nacional de las Ocupaciones*[13]

CARRERA DE GRADO IDENTIFICADA - MATRIZ DE CARRERAS MINEDUCYT		CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN – CNOES 08		
GRADO ACADÉMICO	NOMBRE DE CARRERA	NIVEL	CÓDIGO OCUPACIÓN	NOMBRE DE OCUPACIÓN
Técnico	Técnico Automotriz	4	1223	Directores de investigación y desarrollo
		4	1321	Directores de industrias manufactureras
		4	1324	Directores de empresas de abastecimiento, distribución y afines
		4	1330	Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones
		4	2142	Ingenieros civiles
		4	2144	Ingenieros mecánicos
		4	2151	Ingenieros electricistas
	Técnico En Automatismo	4	2152	Ingenieros electrónicos
		4	2434	Profesionales de ventas de tecnología de la información y las comunicaciones
		4	2519	Desarrolladores y analistas de software y multimedia no clasificados bajo otros epígrafes
		4	2529	Especialistas en bases de datos y en redes de computadores no clasificados bajo otros epígrafes
	Técnico En Mantenimiento	4	3115	Técnicos en Ingeniería mecánica
		4	3122	Supervisores de industrias manufactureras
		4	3122	Supervisores de industrias manufactureras
		4	3131	Operadores de instalaciones de producción de energía
		4	3134	Operadores de instalaciones de refinación de petróleo y gas natural
	Técnico En Mecatrónica	4	3135	Controladores de procesos de producción de metales
		4	3153	Pilotos de aviación y afines
		4	3154	Controladores de tráfico aéreo
		4	3155	Técnicos en seguridad aeronáutica
		4	3314	Profesionales de nivel medio de servicios estadísticos, matemáticos y afines
Ingeniería	Ingeniería Aeronáutica	4	3513	Técnicos en redes y sistemas de computadores
		4	3521	Técnicos de radiodifusión y grabación audio visual
		4	4312	Empleados de servicios estadísticos, financieros y de seguros
		4	4321	Empleados de control de abastecimientos e inventario
		4	4322	Empleados de servicios de apoyo a la producción
		4	4323	Empleados de servicios de transporte

13 Para esta tabla solo se muestra el listado de carreras y ocupaciones sin generar una relación directa entre ocupación y carrera.

CARRERA DE GRADO IDENTIFICADA - MATRIZ DE CARRERAS MINEDUCYT		CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN – CNOES 08		
GRADO ACADÉMICO	NOMBRE DE CARRERA	NIVEL	CÓDIGO OCUPACIÓN	NOMBRE DE OCUPACIÓN
Ingeniería	Ingeniería Mecatrónica	4	7231	Mecánicos y reparadores de vehículos de motor
		4	7232	Mecánicos y reparadores de motores de avión
		4	7233	Mecánicos y reparadores de máquinas agrícolas e industriales
		4	7311	Mecánicos y reparadores de instrumentos de precisión
		4	7411	Electricistas de obras y afines
	Ingeniería Mecánica	4	7412	Mecánicos y ajustadores electricistas
		4	7421	Mecánicos y reparadores en electrónica
		4	7422	Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones
		4	8211	Ensambladores de maquinaria mecánica

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con información de la CNOES 08 y del MINEDUCYT.

Para efectos metodológicos, se relacionaron cada una de las carreras de educación superior con varias ocupaciones de la Clasificación Nacional de las Ocupaciones (relación de uno a muchos). Esto a partir de las áreas de conocimiento que se abarcan en los estudios superiores, los cuales son útiles y necesarios en el desempeño de actividades de ciertas profesiones y oficios descritos en el CNOES 08. La vinculación se realizó entre materia estudiada, según plan de estudios de la carrera, y funciones desempeñadas en el mercado laboral, según descriptores de puestos y ofertas de empleo.

Tabla 7. *El Salvador: Relación de ocupaciones de la CNOES 08 por carrera estándar de educación superior.*

CARRERA DE GRADO IDENTIFICADA - MATRIZ DE CARRERAS MINEDUCYT		CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN – CNOES 08	
GRADO ACADÉMICO	NOMBRE DE CARRERA	CÓDIGO OCUPACIÓN	NOMBRE DE OCUPACIÓN
Técnico	Técnico Automotriz	1321	Directores de industrias manufactureras
		2144	Ingenieros mecánicos
		3135	Controladores de procesos de producción de metales
		7231	Mecánicos y reparadores de vehículos de motor
	Técnico En Automatismo	2152	Ingenieros electrónicos
		2529	Especialistas en bases de datos y en redes de computadores no clasificados bajo otros epígrafes
		3122	Supervisores de industrias manufactureras
		3131	Operadores de instalaciones de producción de energía
		3154	Controladores de tráfico aéreo
		3155	Técnicos en seguridad aeronáutica
		3314	Profesionales de nivel medio de servicios estadísticos, matemáticos y afines
		3513	Técnicos en redes y sistemas de computadores
		7231	Mecánicos y reparadores de vehículos de motor

CARRERA DE GRADO IDENTIFICADA - MATRIZ DE CARRERAS MINEDUCYT		CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN – CNOES 08	
GRADO ACADÉMICO	NOMBRE DE CARRERA	CÓDIGO OCUPACIÓN	NOMBRE DE OCUPACIÓN
Técnico	Técnico En Mantenimiento	2142	Ingenieros civiles
		2144	Ingenieros mecánicos
		2151	Ingenieros electricistas
		2152	Ingenieros electrónicos
		3122	Supervisores de industrias manufactureras
		3134	Operadores de instalaciones de refinación de petróleo y gas natural
		3521	Técnicos de radiodifusión y grabación audio visual
		7412	Mecánicos y ajustadores electricistas
	Técnico En Mecatrónica	1330	Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones
		2144	Ingenieros mecánicos
		2152	Ingenieros electrónicos
		3115	Técnicos en Ingeniería mecánica
		4321	Empleados de control de abastecimientos e inventario
		7231	Mecánicos y reparadores de vehículos de motor
		7232	Mecánicos y reparadores de motores de avión
		7233	Mecánicos y reparadores de máquinas agrícolas e industriales
		7311	Mecánicos y reparadores de instrumentos de precisión
		7421	Mecánicos y reparadores en electrónica
Ingeniería	Ingeniería Aeronáutica	1223	Directores de investigación y desarrollo
		1330	Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones
		2149	Ingenieros no clasificados bajo otros epígrafes
		2519	Desarrolladores y analistas de software y multimedia no clasificados bajo otros epígrafes
		3153	Pilotos de aviación y afines
		3154	Controladores de tráfico aéreo
		3155	Técnicos en seguridad aeronáutica
		3513	Técnicos en redes y sistemas de computadores
		4312	Empleados de servicios estadísticos, financieros y de seguros
		4323	Empleados de servicios de transporte

CARRERA DE GRADO IDENTIFICADA - MATRIZ DE CARRERAS MINEDUCYT		CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN – CNOES 08	
GRADO ACADÉMICO	NOMBRE DE CARRERA	CÓDIGO OCUPACIÓN	NOMBRE DE OCUPACIÓN
	Ingeniería Mecatrónica	1223	Directores de investigación y desarrollo
		2144	Ingenieros mecánicos
		2149	Ingenieros no clasificados bajo otros epígrafes
		2152	Ingenieros electrónicos
		2434	Profesionales de ventas de tecnología de la información y las comunicaciones
		3115	Técnicos en Ingeniería mecánica
		3314	Profesionales de nivel medio de servicios estadísticos, matemáticos y afines
		3513	Técnicos en redes y sistemas de computadores
		4312	Empleados de servicios estadísticos, financieros y de seguros
		7231	Mecánicos y reparadores de vehículos de motor
		7411	Electricistas de obras y afines
		7412	Mecánicos y ajustadores electricistas
		7421	Mecánicos y reparadores en electrónica
		7422	Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones
		8211	Ensambladores de maquinaria mecánica
	Ingeniería Mecánica	1223	Directores de investigación y desarrollo
		1321	Directores de industrias manufactureras
		1324	Directores de empresas de abastecimiento, distribución y afines
		2144	Ingenieros mecánicos
		3115	Técnicos en Ingeniería mecánica
		3122	Supervisores de industrias manufactureras
		3131	Operadores de instalaciones de producción de energía
		3314	Profesionales de nivel medio de servicios estadísticos, matemáticos y afines
		4312	Empleados de servicios estadísticos, financieros y de seguros
		4321	Empleados de control de abastecimientos e inventario
		4322	Empleados de servicios de apoyo a la producción
		7231	Mecánicos y reparadores de vehículos de motor
		8211	Ensambladores de maquinaria mecánica

Fuente: Clasificación Nacional de ocupaciones de la DIGESTYC y listado de carreras estándar del MINEDUCYT

1.2. Fuente de datos para estudio.

La elaboración del estudio de mercado requirió de la consulta directa a actores claves, para ello se utilizaron tres técnicas de recolección de información: entrevistas, grupos focales y encuestas. La información cualitativa recolectada se agregó en el desarrollo del estudio de mercado;.

Por otra parte, se consultaron fuentes secundarias como informes, investigaciones relacionadas, boletines, artículos de investigación y encuestas de instituciones oficiales como la Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC), el Banco Central de Reserva (BCR), Ministerios afines al área de estudio Manual Frascati, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), Dirección Nacional de Educación Superior (DNES), portales Web de organismos internacionales como la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Fondo Monetario Internacional (FMI), Egencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), entre otros.

De igual forma, se retomaron bases de datos para la revisión y análisis de variables como producción, inversión, salarios, población ocupada, etc. Esto con el fin de brindar solidez al estudio de mercado laboral. Las principales fuentes de estadística consultadas para los últimos diez años fueron: la Encuesta de Hogares y Propósitos Múltiples (EHPM), bases de datos económica y financiera, y Censo económico del 2005 del Ministerio de Economía (MINEC).

1.3. Metodología de la investigación de campo

La investigación de campo para el estudio de mercado laboral incluyó las siguientes etapas:



Fuente : Elaboración de Erak Consultores

La identificación de actores clave residió en la búsqueda de distintos expertos o especialistas de carreras tales como docentes de educación superior, coordinadores de carreras y administradores de facultades; y empleadores que demandan profesionales de educación superior en las principales ocupaciones tales como empleadores, gerentes y profesionales con experiencia en el área. Una vez identificados los actores, se procedió a la planificación de visitas de campo, que se formalizó a través de cartas oficiales y correos electrónicos.

Después de recolectados los datos en campo se procesaron a través de la construcción de resúmenes de entrevistas por cada categoría, clasificando distintas preguntas relacionadas en una sola sección para un análisis más completo. También se utilizó el programa NVIVO para categorizar los datos recopilados y de esta forma extraer diferentes matrices cualitativas que pudieran dar un mejor análisis de los resultados obtenidos, a través de herramientas como:

- Nubes de palabras. el análisis de nubes de palabras permite visualizar la frecuencia de las palabras en las entrevistas y grupos focales, destacando en mayor proporción aquellas que más se mencionan en el grupo de análisis.

- Matriz cualitativa. resultados de opiniones de actores claves, las cuales fueron codificadas a través de palabras claves llamados nodos.

Una vez procesados los datos, se procedió a realizar el análisis correspondiente de acuerdo a diferentes rubros del Manual de Frascati para integrar párrafos sintetizados a los distintos estudios de mercado laboral, aportando información cualitativa sobre las perspectivas del sector económico que incluye: crecimiento, leyes y políticas que regulan al sector, entre otras; sobre el mercado laboral con información sobre el perfil demandado, los niveles salariales y las oportunidades de colocación, y sobre el mercado educativo.

Finalmente, se sintetiza la información mediante matrices cualitativas, en donde se presentan los resultados más significativos que aportan información para el análisis contenido en todo el documento.

2. MARCO DE REFERENCIA DEL SECTOR ECONÓMICO

2.1. Definiciones

Como parte del estudio se utilizan diversos términos específicos y para facilitar la comprensión, estos se explican a continuación [14]

- Sector manufactura: actividades productivas de una economía que consisten en la transformación de materia prima, a través de actividades industriales, en un producto final.

- Ocupación principal: actividad o trabajo primordial que corresponde al sector de análisis.

- Ocupación secundaria: actividad o trabajo auxiliar que se deriva de la ocupación principal o que por su nivel de importancia en la realidad nacional se considera en segundo plano.

- Ingeniero mecánico: ingeniero que aplica los principios científicos de la física al análisis, diseño, desarrollo y mantenimiento de sistemas mecánicos (UCA, s.f.).

- Técnico en Ingeniería mecánica: persona con serie de conocimientos en los campos específicos de las máquinas, herramientas, soldadura eléctrica y especial, producción y simulación con el uso de la computadora y programación por medio de tecnología control numérico computarizado (CNC) (UDB, s.f.).

[14] *Diccionario de la Lengua Española de la Real Academia Española*

2.2. Marco general del sector económico

A continuación, se presenta brevemente la historia del sector, su relevancia económica y la caracterización de sus productos o servicios a nivel nacional.

2.2.1. Descripción histórica del sector en El Salvador.

La manufactura se dedica a los procesos de fabricación de múltiples productos alimenticios, textiles, metálicos, entre otros. Uno de los acontecimientos importantes para el sector manufactura a nivel nacional ocurrió en el 2005 en la industria textil. Ese año ingresaron al país inversionistas de tejidos inteligentes, los cuales se radicaron en el país dada la cercanía con Estados Unidos, la calidad de mano de obra y las facilidades para hacer negocios en esos tiempos (Hernández, 2019). La industria manufacturera salvadoreña ha presentado una evolución en las últimas décadas, debido a factores económicos como la inversión, niveles de empleabilidad y desarrollo tecnológico. El auge de la industria se basa inicialmente en la producción y exportación de bienes agrícolas como: cacao, bálsamo y añil en primera instancia, y después café, algodón y azúcar. En 1923 surge la fábrica textil "La Estrella" de Víctor y Teódulo Safie, en 1932 se crea la fábrica "El León" del palestino Arturo Gadála María; y también participan en este auge textil inicial, las familias Saca, Martínez Saprissa, etc. En 1944 los principales grupos industriales-comerciales están encabezados por las familias Meza Ayau, De Sola y Daglio (Pineda, 2015). A partir de esos acontecimientos, la industria manufacturera se establece como un sector económico pujante para el futuro próximo.

2.2.2 Importancia del sector a nivel nacional

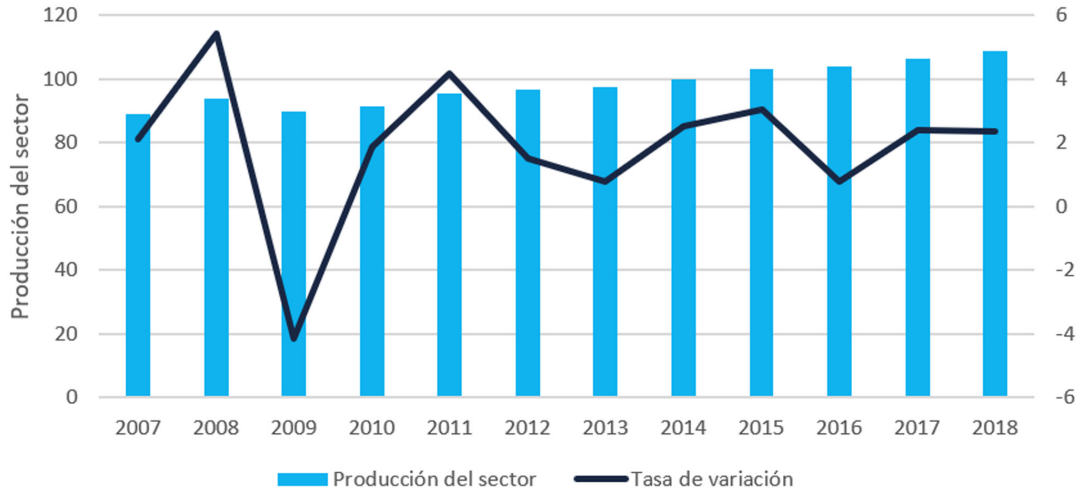
El sector manufactura impacta en diversas áreas sociales y económicas. En lo social brinda un gran aporte a la reducción del desempleo; mientras que en lo económico es uno de los principales promotores de inversión extranjera y fabricación de diversos productos alimenticios, textiles, ingenios de azúcar, entre otros.

Tabla 8. *El Salvador: Estadísticas socioeconómicas del sector manufactura, periodo 2007 - 2018*

Nº	CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	Producción del sector (precios nominales)	USD$ Millones	$88.91	$93.72	$89.85	$91.53	$95.35	$96.78	$97.54	$100	$103.05	$103.85	$106.33	$108.83
2	Producción del sector en relación con el PIB	Porcentaje respecto al PIB	0.52%	0.52%	0.51%	0.50%	0.47%	0.45%	0.44%	0.44%	0.44%	0.43%	0.43%	0.42%
7	Tasa de crecimiento de producción del sector	Porcentaje de variación	2.11%	5.41%	4.14%	1.88%	4.17%	1.50%	0.79%	2.52%	3.05%	0.78%	2.39%	2.35%

Fuente: Elaboración por ERAK Consultores con información del BCR, Sistema de Cuentas Nacionales (SCN), Base 2005.

Gráfica 1. *El Salvador: Producción y tasa de crecimiento del sector manufactura, período 2007 – 2018*



Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con datos del BCR

El crecimiento de la producción del sector manufacturero ha sido constante, lo cual se debe en parte a la inyección de inversión extranjera y la creación de nuevas empresas. Para mayo del 2017, según datos de la Oficina Virtual del Instituto Salvadoreño del Seguro Social ISSS, las industrias manufactureras brindan empleo a 185,058 personas. Según datos de la EHPM, del total de personas ocupadas, el 15.1% pertenece a este sector; además, representa aproximadamente el 23% del PIB. Por todo lo anterior, este sector es fundamental como factor de crecimiento económico.

Según consulta realizada a profesionales, docentes y empleadores del sector económico de manufactura, la educación superior en la actualidad carece de una actualización oportuna de pensum académico, pues se considera que la formación teórica no responde a las exigencias del campo laboral. Además, se expresa una diferencia entre las instituciones privadas y públicas en los esfuerzos para la actualización de herramientas pedagógicas, pues las instituciones privadas realizan una actualización más constante que el área pública. Por otra parte, el sector de educación superior se ve afectado por la coyuntura social actual, dado que se considera que el número de profesionales rebaza la oferta laboral.

2.2.3. Caracterización del mercado de productos y servicios a nivel nacional, regional y mundial

El sector manufactura tiene impacto económico a nivel nacional debido a su producción y exportaciones. Según datos del BCR, la producción bruta del rubro al 2016 alcanzó los $11,274.36 millones USD y representó el 23.3% del PIB a precios de mercado. Asimismo, la manufactura dinamiza las exportaciones enormemente; por ejemplo, en 2018 según datos de la misma fuente, el área cerró el año con exportaciones de $5,727.4 millones USD, lo cual representó el 97% de todo el comercio hacia el extranjero. Hasta febrero de 2019 las ventas hacia el extranjero (incluyendo maquila) alcanzaron $918.6 millones USD.

A nivel nacional, el producto de mayor exportación son los textiles, lo que ubica al sector de manufactura en una posición importante para El Salvador, pues se puede afirmar que las ventas hacia el

exterior dependen totalmente de la manufactura; ya que, para 2018 alcanzó el 97% del total de ventas. Un reporte de CEPAL denominado "Centroamérica y la República Dominicana: evolución económica en 2017 y perspectivas del 2018" reportó que para 2017 el sector creció en 3%. El informe destaca la expansión en el mercado de Nicaragua y Costa Rica.

2.3.1. Análisis de la demanda de servicios y productos

El tipo de cliente del sector manufactura es el mercado masivo. Debido a que este sector abarca rubros como los productos alimenticios, textiles, bebidas, entre otros; se tiene una alta demanda de objetos de uso cotidiano.

Los productos más demandados son los textiles, productos alimenticios, bebidas; y con respecto a los servicios la industria de la maquila es la más representativa. Según CAMTEX, las prendas de vestir son las más demandadas y el principal cliente es Estados Unidos. El Salvador ocupa la novena casilla como proveedor de prendas de vestir a esa nación. De acuerdo con PROESA, otros productos demandados en gran cantidad son plásticos (7% de las exportaciones totales), metales (5% de las exportaciones) y por último industria química y farmacéutica (5% de las exportaciones).

2.3.2. Análisis de la oferta de servicios y productos

El principal tipo de proveedor son las empresas nacionales e internacionales que comercian sus productos a nivel nacional y en el extranjero. El tipo de servicios más ofertados en el sector manufactura corresponde a industrias de maquila; mientras que, los productos más ofertados son las prendas de vestir, productos alimenticios, plásticos, metales y productos relacionados con química y farmacéutica. De acuerdo con datos del BCR, para 2015 la producción bruta del rubro alcanzó los $11,288.07 millones de USD. Para 2016 fue de $11,274.37 millones USD, es decir, entre ambos años hubo un leve decrecimiento de 0.12%.

2.3.3. Retos y oportunidades del sector económico

Un reto que debe enfrentar el sector manufactura es la excesiva burocracia y regulaciones para realizar algunas de sus actividades. Lo anterior afecta la competitividad de área y disminuye la intención de inversión del exterior, lo que conlleva a una excesiva tramitación; además de un retardo en las respuestas a permisos. Otro reto del sector es el subempleo, ya que el 65.8% de los hogares salvadoreños presentan subempleo (EHPM, 2017) y gran parte está presente en el sector manufactura.

Una oportunidad del sector manufactura es la inversión extranjera. Según datos del BCR, en 2017 la industria manufacturera fue una de las que más inversión atrajo. Se debe explotar este potencial y buscar diversificar aún más el rubro.

Otra oportunidad del sector es el desarrollo e implementación de la tecnología. La simplificación de procesos de manufactura a través de tecnología propiciará el aumento de la productividad del rubro y permitirá el desarrollo del capital humano.

En opinión de algunos actores claves, uno de los retos de los ingenieros mecánicos, en el sector manufactura, es la competencia con trabajadores empíricos. Además, expresaron que, debido a la inexistencia de regulaciones a favor del ingeniero mecánico, se complica ser absorbido por el sector. Asimismo, se mencionó que el sector se está expandiendo con mayor fuerza en ciertas áreas especializadas que requieren de habilidades más específicas.

Por otro lado, según opiniones vertidas en los grupos focales de los departamentos de Santa Ana, San Salvador, San Miguel y La Libertad, respecto a los retos de las instituciones de educación superior en la formación de ingenieros mecánicos se encuentran:

- Incorporar en la enseñanza las nuevas tecnologías, simuladores y programas informáticos.

- Generar mayores oportunidades de pasantías o becas para estudiantes destacados.
- Mejorar la infraestructura.
- Operativizar los conocimientos teóricos.
- Contratación de personal capacitado para cada una de las áreas académicas que se deben atender.
- Generar mayores espacios para la investigación y la generación de ideas innovadoras.
- Generar alianzas con la empresa privada, para la generación de mayores espacios de prácticas profesionales.

2.3. Marco legal y político del sector

Entre los marcos regulatorios relevantes se encuentra la Ley de Inversiones, Ley de Zonas Francas Industriales y Comercialización, la Ley de Simplificación Aduanera, Ley de Servicios Internacionales, y la Política Nacional Industrial.

2.3.1. Leyes que regulan el sector en El Salvador

La Ley de Inversiones fue creada e implementada en 1999. El propósito de la Ley es fomentar las inversiones tanto nacionales como internacionales. La regulación fomenta el desarrollo económico, social y el aumento de la productividad en El Salvador.

La Ley de Zonas Francas Industriales y Comercialización fue creada y publicada en 1998. Su propósito es regular el funcionamiento de las zonas francas y expresar los beneficios y responsabilidades a los propietarios de las empresas. La regulación apoya el establecimiento de este tipo de zonas y gestiona incentivos para la inversión internacional.

2.3.2. Políticas públicas vinculadas al sector

La Política Nacional Industrial establecida por el Ministerio de Economía (2011-2024) en conjunto con la ASI propone siete ejes principales para desarrollar el sector. Las políticas generadas en el documento son las siguientes: incremento de la productividad, disminución de costos de producción, aprovechamiento de oportunidades del comercio internacional, financiamiento, creación de industrias en nuevas ramas industriales, fomento a la pequeña y mediana empresa industrial y por último marco institucional y legal.

El Ministerio de Economía en su Política Industrial establece los pilares y acciones siguientes:

- Incremento de la productividad: Calidad, tecnología, innovación, capital humano y encadenamientos productivos y valor agregado.
- Disminución de costos de producción: Energía, transporte y logística y sustitución eficiente de insumos y materias primas para los procesos productivos de productos industriales y agroindustriales.
- Aprovechamiento de oportunidades de comercio internacional: Promoción y desarrollo de mercados, inteligencia de mercados, desconcentración territorial, diversificación de la oferta exportable y promoción de marcas industriales del país.
- Financiamiento: Financiamiento para PYMES, sistema financiero de fomento para el desarrollo, mecanismos de financiamiento para la competitividad industrial y por último nuevas tecnologías financieras.
- Creación de industrias en nuevas ramas industriales.
- Fomento a la pequeña y mediana empresa industrial: Capacidad empresarial y formalización de las empresas y formalización de las empresas.

- Marco institucional y legal: Eficiencia gubernamental, gestión aduanal, institucionalidad y modernización del marco legal y normativo.

2.3.3. Programas públicos o privados vinculados al sector

El Organismo Promotor de Exportaciones e Inversiones de El Salvador (PROESA) posee cuatro programas públicos que fomentan las exportaciones de múltiples sectores, pero uno de los más beneficiados es la manufactura. Algunos de los programas son los siguientes: cultura exportadora, exportar paso a paso y exportar más. El programa Cultura Exportadora, financiado por el BID, busca fomentar la creación de capacidades y nuevos emprendimientos exportadores y una conciencia sobre la calidad y la competitividad en la PYMES y emprendedores con potencial exportador a nivel nacional" (PROESA, s.f.).

El programa Exportar Paso a Paso se centra en la educación para el comercio internacional. Brinda a las empresas capacitación, información sobre el mercado y promoción de productos; mientras que, el programa exportar se centra en la diversificación de las exportaciones de empresas seleccionadas, brinda apoyos como información del mercado y acompañamiento empresarial.

En entrevistas realizadas con especialistas de PROESA, han manifestado las grandes oportunidades de inversión en la manufactura como un sector estratégico, específicamente en plantas de manufacturas para autopartes, dispositivos médicos, componentes electrónicos, calzado y químico farmacéutico, y hacen alusión a la implementación de plataformas de exportación con cercanía geográfica, alta productividad y costos competitivos.

3. | MERCADO LABORAL : OCUPACIONES Y COLOCACIÓN

Para la Ingeniería Mecánica, la mayor parte de empleadores se encuentran en el sector privado, principalmente en el sector de manufactura. Sin embargo, la necesidad de operar y calibrar correctamente procesos de producción industrial hace necesaria la presencia de ingenieros de este rubro en cualquier tipo de empresa, de diverso rubro económico. En el área pública, la demanda de personas con esta carrera es menor, debido a que actualmente no existen procesos industriales nacionalizados, aunque podrían contratarse para la corrección de daños en maquinaria del Ministerio de Obras Públicas o de la Fuerza Armada. En general, las áreas que más demandan egresados de Ingeniería Mecánica son las relacionadas a procesos de distribución, fabricación, clasificación o empaque, un rubro que crece en promedio un 3.6% (BCR, 2009).

En las entrevistas a especialistas de Educación Superior[15], han manifestado que la mayoría de los ingenieros mecánicos o técnicos en Ingeniería Mecánica destacan en el sector de manufactura mediante el mantenimiento de maquinaria o corrección de errores de calibración en los equipos. Sin embargo, también pueden desempeñarse en mercados crecientes, como en el sector construcción, realizando diferentes instalaciones que relacionados con la seguridad y transporte del edificio. Entre 2017 y 2018 la cantidad de ocupados por la ocupación de Ingeniería mecánica aumentó en un 84%; mientras que en los técnicos registró un leve descenso (DIGESTYC, 2018). De manera general, los empleadores buscan profesionales capaces de resolver problemas de instalación de maquinaria o sistemas de distribución, abriendo una gran oportunidad a estas carreras. El mercado laboral por cada ocupación y las principales áreas de desempeño se detallan en la tabla siguiente.

[15] *Director de Ingeniería Mecánica de la Universidad Albert Einstein, El Salvador, 2019.*

Tabla 9. *El Salvador: Relación entre áreas empresariales y ocupaciones relacionadas al área de Ingeniería mecánica*[16]

SECTOR ECONÓMICO	ÁREA / EMPRESA	OCUPACIÓN CNOES 08
Manufactura	Red de conexión de gas propano	2144 Ingeniería Mecánica
	Mantenimiento de maquinaría de producción	
	Corrección de desbalances en máquinas	3115 Técnicos en Ingeniería mecánica
	Corrección de errores de medición	
	Especialización en maquinaria CNC	

Fuente : Elaboración de ERAK Consultores con información de la CIIU Rev.4, CNOES 08 y EHPM.

La mayoría de los ingenieros mecánicos puede posicionarse a nivel gerencial o de dirección. Entre las ocupaciones de desempeño destacan aquellas relacionadas al diseño de redes de distribución o transporte de materiales por medio de dispositivos mecánicos o maquinaria de bombeo y otras ocupaciones afines al área de Ingeniería Mecánica. En cada sector son distintas las funciones que desarrolla un ingeniero mecánico. A continuación, se presentan las principales actividades desarrolladas por un profesional en la ocupación:

- Corrección de errores de medición y producción.
- Manejo de máquinas con tecnología de control numérico computarizado (CNC).
- Mantenimiento de maquinaria especializada del sector
- Asesoramiento en los procesos productivos, principalmente en la identificación de cuellos de botella

El sector de manufactura ha presentado un incremento sostenido en la producción general en los últimos 10 años, pasando de $93.72 millones USD en 2008 a $108.83 millones USD en 2018 (BCR, 2018). Con esto se espera que los niveles de empleabilidad sean al alza en los próximos años, aumentando al mismo tiempo la demanda de ingenieros y técnicos mecánicos. De igual manera, se esperan oportunidades de especialización de ambas carreras ante las nuevas necesidades de un mercado laboral en constante expansión y desarrollo.

3.1. Análisis de la demanda: empleadores

A continuación, se presenta los conocimientos, habilidades y competencias que los profesionales en Ingeniería Mecánica deben cumplir para desempeñarse en el mercado laboral acorde al perfil que las empresas necesitan:

- Conocimientos: conocimientos de estadística, gestión de calidad e hidráulica, resolución lógica de problemas relacionados con maquinaria, resolución lógica de problemas relacionados con maquinaria.
- Habilidades Técnicas: aplicación de principios matemáticos y físicos al entorno, creatividad en el diseño de redes de distribución de materiales por medio de sistemas mecánicos y capacidades de organización espacial
- Aptitudes (habilidades blandas): trabajo en equipo, creatividad, iniciativa, adaptación a los cambios, resiliencia, y resolver conflictos.

[16] *Para esta tabla se relacionaron las áreas empresariales con las ocupaciones de mayor relación con el área Frascati.*

Para la carrera de técnico en Ingeniería Mecánica el perfil más solicitado por el mercado es:

- Conocimientos: conocimientos de programación numérica y aplicación de mantenimientos preventivos en máquinas de producción
- Habilidades Técnicas: manejo de tecnología CNC y trabajos de soldadura.
- Aptitudes (habilidades blandas): trabajo en equipo, creatividad, iniciativa, adaptación a los cambios, resiliencia, y resolver conflictos.

En el marco de análisis de este estudio es importante considerar la población ocupada[17] para determinar el crecimiento de la demanda especializada por parte del mercado laboral salvadoreño.

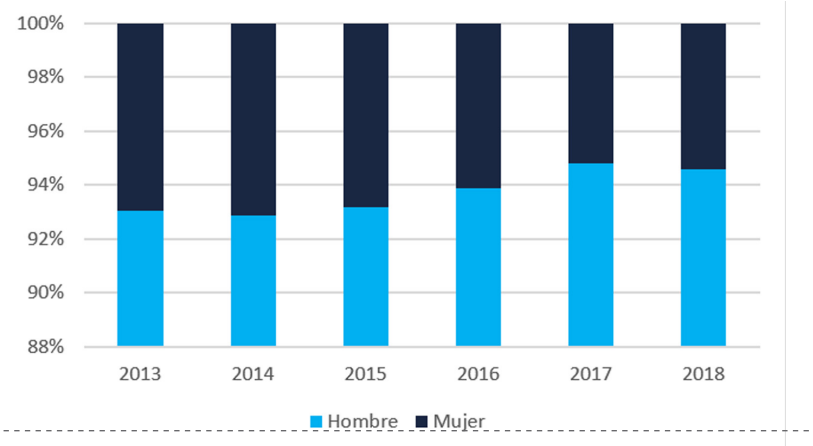
La población ocupada del sector manufactura comprende las personas que se desempeñan en ingenieros mecánicos, técnicos en Ingeniería Mecánica, controlador de navegación aeronáutica, supervisores de industrias manufactureras y otras ocupaciones afines al área de Ingeniería Mecánica y como tal, representa la demanda el sector. La tabla 10, presenta la caracterización de la población ocupada según sexo, rango de edad y zona geográfica:

Tabla 10. *El Salvador: Población ocupada en el área de Ingeniería Mecánica, según sexo, rango de edad y zona geográfica, período 2013-2018[18]*

Año	Variables						
	Sexo		Rango de edad		Zona Geográfica		Total Ocupados
	Hombre	Mujer	Menor a 30 años	30 años y más	Rural	Urbana	
2013	3,158	236	1,502	1,892	781	2,613	3,394
2014	3,323	255	1,367	2,211	777	2,801	3,578
2015	3,408	249	1,519	2,138	743	2,914	3,657
2016	3,024	197	1,328	1,893	810	2,411	3,221
2017	3,113	170	1,422	1,861	832	2,451	3,283
2018	3,591	206	1,524	2,273	1,100	2,697	3,797

Fuente : Elaboración de ERAK Consultores con datos de la EHPM.

Gráfica 2. *El Salvador: proporción de ocupados en Ingeniería Mecánica, periodo 2013 - 2018*



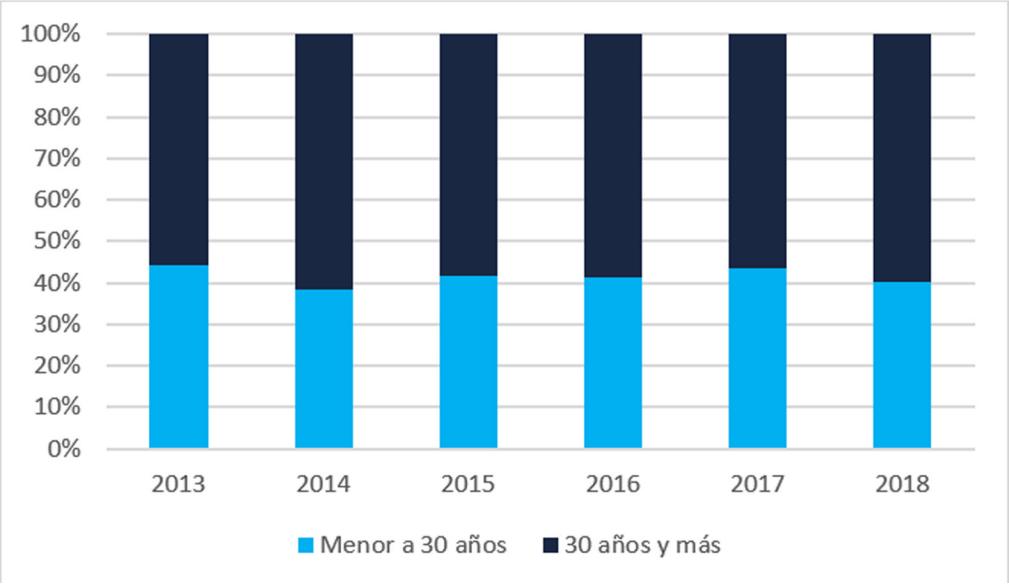
Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con datos del BCR

[17] *La Organización Internacional del Trabajo (OIT) define este término como la cantidad de personas con un empleo remunerado, que ejercen alguna actividad económica independiente o que mantienen alguna vinculación formal con su empleo.*

[18] *Los datos de población ocupada corresponden a los datos muestrales de los ocupados en las ocupaciones presentadas en la tabla 6*

La proporción histórica de los ocupados respecto al género desde el 2013 deja en evidencia que existe una segregación ocupacional por sexo en el sector manufactura. Los datos utilizados en la gráfica provienen de las EHPM y estos reflejan que más del 90% de los profesionales ocupados en Ingeniería Mecánica son hombres; mientras que, menos del 6% son mujeres. Generalmente, se ha considerado a esta ocupación como una actividad específica de los hombres, y la tendencia que se observa en estos últimos 6 años es suficientemente representativa de esta afirmación. Los datos confirman que la mayor cantidad de ocupados corresponde al género masculino.

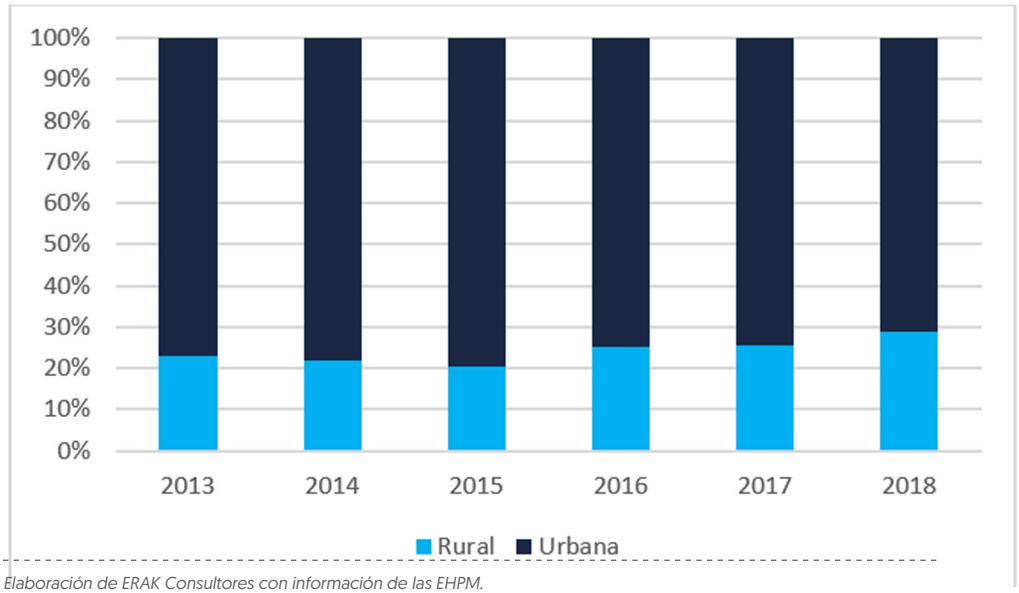
Gráfica 3. *El Salvador: Proporción de ocupados del área de mecánica automotriz, según rango de edad, período 2013-2018*



Fuente : Elaboración de ERAK Consultores con información de las EHPM.

La proporción de ocupados en Ingeniería Mecánica según los rangos de edad, en el periodo 2013-2018, muestra que más del 55% de los ocupados tiene 30 años y más. Los jóvenes menores a 30 años se encuentran en desventaja como población ocupada, ya que representan menos del 45% de la población ocupada en esta clasificación.

Gráfica 4. *El Salvador: Proporción de ocupados del área de mecánica automotriz, según área geográfica, período 2013-2018*



Fuente : Elaboración de ERAK Consultores con información de las EHPM.

La mayoría de los ocupados se encuentran en el área urbana. En el gráfico anterior se puede observar que más del 70% de los ocupados en Ingeniería Mecánica provienen del área urbana. La diferencia en las proporciones de los ocupados por zona geográfica puede deberse a que la zona urbana es donde se desarrollan más proyectos coherentes con el desarrollo de la manufactura.

3.2. Análisis de la oferta: ocupaciones

La Población Económicamente Activa (PEA), está constituida por las personas que poseen la edad para trabajar y que a la vez ofrecen su fuerza de trabajo al mercado laboral. En ese sentido, representa la oferta dentro de un mercado laboral cualquiera, en otras palabras, es la sumatoria de la población ocupada y población desocupada (DIGESTYC, 2012). Los datos disponibles en la EHPM muestran estimaciones correspondientes a la PEA total por zonas geográfica y sexo; por lo que no es posible determinar PEA por grupo ocupacional.

Por lo anterior, y con el fin de realizar un análisis más proxy al comportamiento de la oferta laboral en la ocupación de Ingeniería Mecánica se presentan datos sobre los profesionales que ingresan cada año al mercado laboral. Es decir, se evalúa los aumentos a la oferta laboral, con la graduación de profesionales en carreras relacionadas a la ocupación CNOES 08.

Tabla 11. *El Salvador: Cantidad de graduados por carrera de estudios de educación superior, periodo 2013 – 2017*

Carrera universitaria	Años														
	2013			2014			2015			2016			2017		
	M	H	T	M	H	T	M	H	T	M	H	T	M	H	T
INGENIERÍA MECÁNICA	1	32	33	3	62	65	6	50	56	6	47	53	3	64	67
INGENIERÍA MECATRÓNICA	1	21	22	2	44	46	1	29	30	5	45	50	4	44	48
TÉCNICO AUTOMOTRIZ	3	238	241	2	287	289	3	272	275	1	255	256	2	257	259
TÉCNICO EN AUTOMATISMO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	11
TÉCNICO EN MANTENIMIENTO	3	57	60	4	42	46	4	60	64	10	95	105	11	102	113
TÉCNICO EN MECATRÓNICA	0	33	33	4	23	27	1	43	44	3	40	43	3	41	44

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con información del MINEDUCYT.

La tabla muestra como la cantidad de graduados por año, en las carreras de Ingeniería Mecánica, ingeniería mecatrónica, técnico automotriz, técnico en automatismo, y técnico en mecatrónica se ha mantenido constante y únicamente los graduados del técnico en mantenimiento han tenido un ligero aumento. De manera general se puede observar que la participación de las mujeres es menor del 5% en comparación con los hombres que son mayoría, 96% aproximadamente. La carrera que posee mayores graduados son la de técnico en automotriz y técnico en mantenimiento, por tanto, se concluye que, de manera general, la oferta no ha crecido suficientemente en dicho periodo.

3.3. Cruce entre demanda y oferta – Salarios esperados

Un análisis de los salarios promedios por ocupación otorga información valiosa sobre el mercado laboral, principalmente, cuando se realizando segmentaciones por variables de sexo, edad y zona geográfica. Identificar brechas u oportunidades de colocación con buenos ingresos, son algunos de los puntos importantes a identificar en la presente sección.

Según los resultados obtenidos en la dinámica de consulta sobre las expectativas de salario, realizada en los grupos focales desarrollados en los departamentos de Santa Ana, San Miguel, La Libertad y San Salvador, se identificó que 36% de los participantes opina que el salario promedio de un ingeniero mecánico debe mantenerse; pues se considera una remuneración justa, considerando las responsabilidades del profesional antes mencionado. Un 28% opinó que debe de aumentar y un 20% que debe disminuir, sin embargo, un 16% no puede dar una respuesta objetiva por falta de conocimiento.

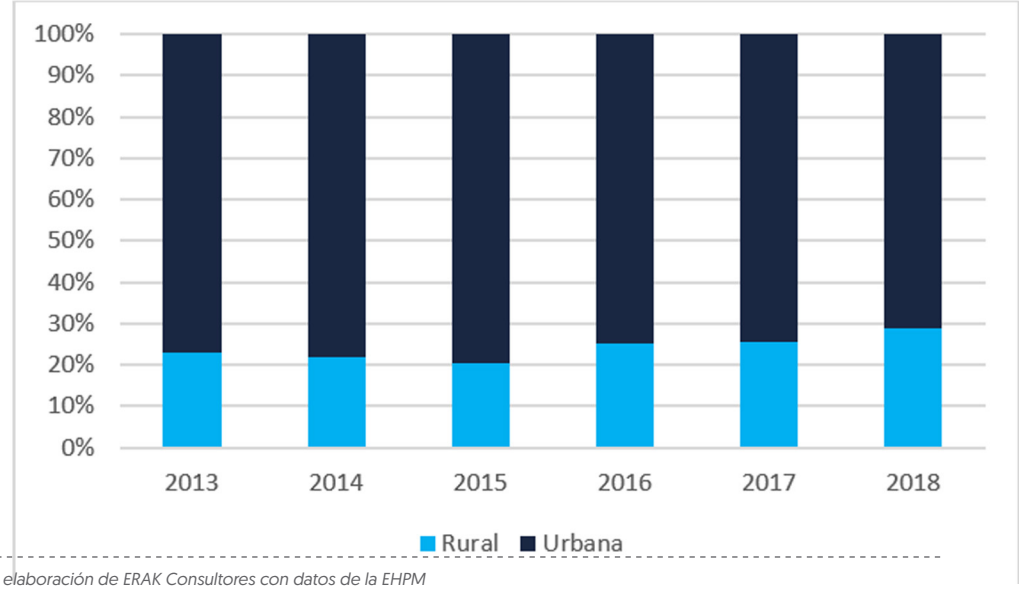
En la tabla siguiente se muestran los salarios promedios mensuales para las ocupaciones de ingenieros mecánicos, técnicos en Ingeniería Mecánica, controlador de navegación aeronáutica, supervisores de industrias manufactureras y otras ocupaciones afines al área de Ingeniería Mecánica:

Tabla 12. *El Salvador: Salario promedio mensual de la clasificación Frascati de Ingeniería Mecánica, periodo 2013-2018* [19]

Año	Variables					
	Sexo		Rango de edad		Zona Geográfica	
	Hombre	Mujer	Menor 30 años	30 años y más	Rural	Urbana
2013	$339.90	$493.56	$252.70	$428.28	$270.22	$374.60
2014	$347.09	$414.28	$271.93	$401.30	$328.08	$358.47
2015	$337.45	$501.89	$269.99	$404.52	$311.73	$358.06
2016	$330.83	$389.83	$252.66	$391.80	$273.84	$354.79
2017	$346.84	$405.08	$274.89	$407.13	$291.44	$369.68
2018	$366.32	$442.70	$282.84	$429.22	$302.82	$398.05

Fuente: elaboración de ERAK Consultores con información de la EHPM

Gráfica 5. *El Salvador: salario promedio de Ingeniería Mecánica, según sexo, periodo 2013 - 2018.*

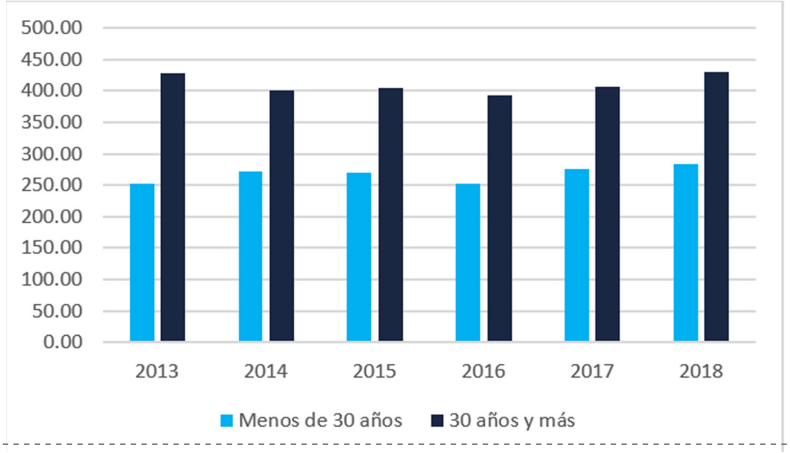


Fuente: elaboración de ERAK Consultores con datos de la EHPM

Los salarios promedios mensuales según género muestran que los salarios mantienen una tendencia volátil tanto para mujeres como para hombres, sin embargo, se observa que las mujeres perciben mayores remuneraciones económicas en comparación con los hombres. En promedio las mujeres perciben $441.23 USD, mientras que los hombres $344.74 USD a partir del año 2016 en los hombres se presenta una tendencia al alza en los niveles de salario promedio. Mientras que los salarios de la mujer se observa una tendencia al alza para el 2015, una reducción para el 2016 y una recuperación del salario para los siguientes años.

[19] *Para el cálculo de los salarios promedios ponderados se consideraron todas las ocupaciones de la tabla 6, descrita en la metodología*

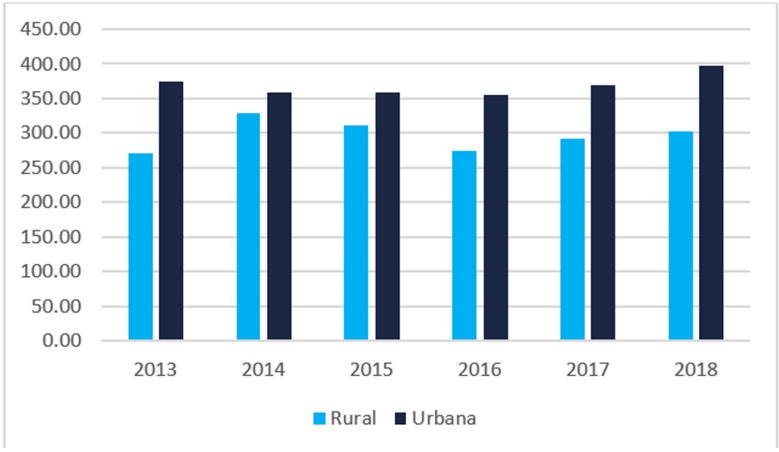
Gráfica 6. El Salvador: Salario promedio mensual de la clasificación Frascati de Ingeniería Mecánica, según rango de edad, periodo 2013 - 2018.



Fuente: elaboración de ERAK Consultores con información de la EHPM

Los mayores salarios son obtenidos por las personas de 30 años y más. La gráfica 6 denota la brecha salarial existente entre rangos de edad; las personas más jóvenes se encuentran en una posición desventajosa en comparación con el grupo mencionado al inicio, en promedio los mayores o iguales a 30 años ganan $410.50 USD, mientras que los menores de 30 años $267.50. USD

Gráfica 7. El Salvador: Salario promedio mensual de la clasificación Frascati de Ingeniería Mecánica, según zona geográfica, periodo 2013 - 2018



Fuente: elaboración de ERAK Consultores con información de la EHPM

Los salarios promedio según zona geográfica dejan en evidencia la ventaja que tiene el área urbana. La grafica 7 tiene una tendencia marcada en la diferencia de los salarios mensuales promedios. El grupo urbano es beneficiado a la hora de recibir un pago por su trabajo, las personas del área rural reciben en promedio un salario menor en un 45% aproximadamente.

4. | MERCADO EDUCATIVO : CARRERAS, BECAS Y CRÉDITOS DE ESTUDIOS

El mercado educativo de la Ingeniería Mecánica en El Salvador es ofertado por cinco universidades, una pública y cuatro privadas (Universidad de El Salvador, Universidad José Simeón Cañas, Universidad Don Bosco, Universidad Albert Einstein Escuela Especializada en Ingeniería), están autorizadas por el Ministerio de Educación para impartir esta carrera dentro de su oferta académica. Asimismo, seis instituciones tienen dentro de sus planes de estudio técnicos de la ocupación en estudio (Ministerio de Educación, 2019). La calidad del recurso docente es de alto nivel, con profesionales especializados en distintas áreas de la ingeniería para formar estudiantes capaces de resolver problemas de inmediato. De acuerdo con la Ley de Educación Superior mencionada en la sección 1.3, la duración de la carrera de Ingeniería, en este caso mecánica, deberá ser de cinco años, mientras que el técnico durará no menos de dos años (Asamblea Legislativa de El Salvador, 2004).

4.1. Relación entre ocupaciones y carreras

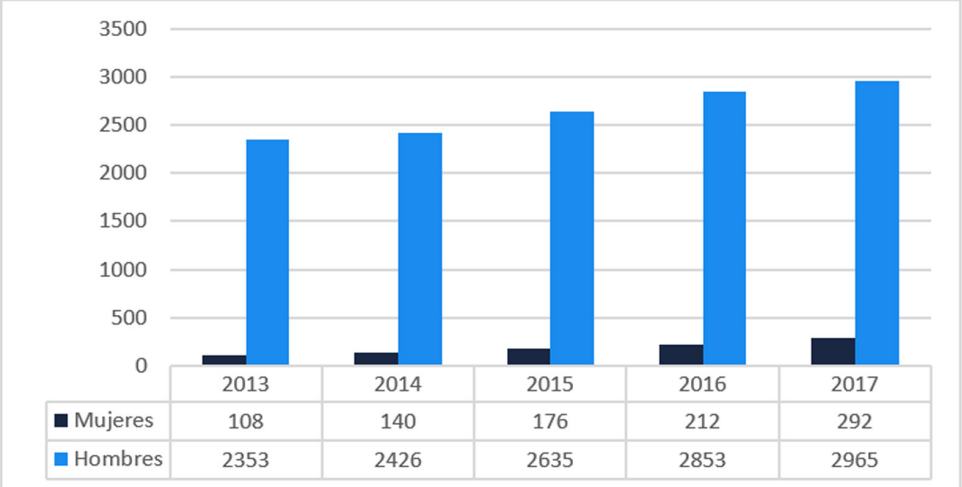
Tabla 13. *El Salvador: Cantidad de matriculados por carrera de estudios de educación superior, periodo 2013-2017*

Carrera universitaria	2013			2014			2015			2016			2017		
	M	H	T	M	H	T	M	H	T	M	H	T	M	H	T
INGENIERÍA AERONÁUTICA	0	0	0	3	57	60	19	198	217	34	285	319	43	378	421
INGENIERÍA MECANICA	58	866	924	71	864	935	78	838	916	79	849	928	146	861	1007
INGENIERÍA MECATRÓNICA	24	424	448	35	415	450	43	475	518	48	520	568	48	514	562
TÉCNICO AUTOMOTRIZ	7	771	778	3	690	693	5	700	705	10	788	798	8	838	846
TÉCNICO EN AUTOMATISMO	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0	13	13	0	1	1
TÉCNICO EN MANTENIMIENTO	16	244	260	23	331	354	25	318	343	33	303	336	39	278	317
TÉCNICO EN MECATRÓNICA	3	48	51	5	69	74	6	86	92	8	95	103	8	95	103

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con datos del MINEDUCYT

La relación del Manual de Frascati con las carreras del MINEDUCYT es importante, porque facilita la comprensión de la relación entre las carreras ofertadas en el país con el área de conocimiento identificada. Para desempeñarse en Ingeniería Mecánica, se necesita haber cursado una de las carreras mencionadas anteriormente, porque proporcionan los conocimientos y habilidades específicas necesarias para laborar en el sector de manufactura. El estudio de Ingeniería Mecánica es necesario para desempeñar labores especializadas que requieren conocimientos mínimos de cálculo, estadística, física entre otras áreas. Durante el desempeño de las ocupaciones pueden aparecer diferentes problemas que requieren de un pensamiento lógico matemático, mediante la aplicación de modelos y teoremas que permiten solucionarlos. La Ingeniería Mecánica, se encarga de reunir todos los conocimientos científicos y técnicos para el manejo y conservación de maquinaria de producción que requiere de ajustes milimétricos para la optimización de materia prima (Barajas, 2003). Por tanto, es necesario que el ingeniero mecánico pueda utilizar a su favor los conocimientos especializados adquiridos para el buen desempeño de la empresa en la que trabaje.

Gráfica 8. *El Salvador: Hombres y mujeres matriculados en el área de Ingeniería Mecánica, periodo 2013 – 2017* [20]



	2013	2014	2015	2016	2017
Mujeres	108	140	176	212	292
Hombres	2353	2426	2635	2853	2965

Fuente: elaboración de Erak Consultores con datos del MINEDUCYTT

En el sector manufactura de forma general predomina la incursión de los hombres por sobre las mujeres, y este comportamiento se manifiesta en la matrícula para la carrera relacionadas a la Ingeniería Mecánica en el que se observa una cuantiosa diferencia en todos los años desde el 2013; representando un 6.6% las mujeres y un 93.4% los hombres matriculados.

Con los datos del resultado de la Investigación Estadística de Educación Superior se observa el aumento sostenido de la demanda de la carrera de Ingeniería Mecánica y de los técnicos en ese rubro. Es importante mencionar que este informe no hace distinción de las múltiples ramificaciones de los técnicos a los que se tiene acceso en el mercado educativo salvadoreño. La Escuela Especializada de Ingeniería ITCA-FEPADE oferta el técnico en ingeniería con especialización en tecnología de Control Numérico por Computadora (CNC), mantenimiento industrial, y mantenimiento automotriz. El resumen de la oferta de carreras se presenta en secciones posteriores para mayor análisis.

Existen algunas limitantes para el desarrollo de los estudios en la Ingeniería Mecánica. Entre ellos las variables socioeconómicas a las que se ven inmersos los estudiantes universitarios por los costos que implica el transporte, alimentación y materiales de clase. Los niveles de matrícula en cada nivel educativo van disminuyendo a medida que se avanza en el desarrollo estudiantil siendo de solamente cinco salvadoreños de cada diez llegan al bachillerato (Montes, 2018). Por otra parte, se dice que aproximadamente 38% de estudiantes desertan por factores económicos, un 17% por problemas de salud y 16% por situación laboral (Universidad Católica de El Salvador, 2013). Para la resolución de estas limitantes existen becas y créditos educativos que permiten a jóvenes de escasos recursos continuar sus estudios.

La mayoría de las instituciones que brindan apoyo a estudiantes con limitantes económicas cuentan con acreditación del Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT). Para la carrera de Ingeniería Mecánica destacan la Universidad Don Bosco y la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas (UCA)

[20] *Los datos corresponden al total de matriculados, segmentados por sexo, para todas las carreras relacionadas al área Frascati.*

las cuales presentan planes de estudio de vanguardia y al lado de la innovación y tecnología con docentes altamente capacitados en El Salvador y el extranjero. También se hace énfasis en la Escuela Especializada de Ingeniería (ITCA-FEPADE) que cuenta con educación al alcance de todos y prepara para el mundo laboral. Por otra parte, aunque no cuenta con acreditación, la Universidad de El Salvador es el referente de la educación pública de El Salvador, la accesibilidad de la educación es alta y cuenta con excelente planta docente.

4.2. Perfil de salida de estudiante según carrera

Al igual que en cualquier carrera universitaria, la Ingeniería Mecánica necesita un alto nivel de interés por parte del alumno para cumplir con los requisitos de graduación y asegurar los conocimientos mínimos que se deben adquirir.

Los planes de estudio de cada universidad se adecúan a las necesidades del mercado descritas anteriormente y aseguran que el egresado pueda ejercer cualquier ocupación afín al pregrado estudiado. Para el momento de la finalización de los estudios el estudiante habrá cursado un aproximado de 45 materias en cinco años (Universidad Don Bosco, 2017), y habrá terminado (en algunas ocasiones) el trabajo de graduación que lo acredita como ingeniero mecánico. Ante esto el perfil de egreso para esta profesión en conocimientos y habilidades debería ser:

- **Conocimientos de la carrera:** Diseño de dispositivos de instalaciones mecánicas, Diseño mecánico de procesos de manufactura, Sistemas fluido-térmicos, Control industrial o sistemas, Planificación de montajes industriales, Procedimientos de mantenimiento industrial, Dirección y ejecución de proyectos mecánicos.

- **Habilidades técnicas:** Aplicación de conceptos matemáticos al entorno, Capacidades de organización espacial, Mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria industrial, Procesos de soldadura y mecánicos, Manejo de cadenas de suministro y planeación estratégica, Empatía y humanismo

4.3. Oportunidades de becas en el sector

Diferentes fundaciones y universidades buscan aportar al desarrollo de todos los jóvenes sin importar su nivel socioeconómico; para lograrlo se han creado diferentes fondos de becas que ayudan a las personas de escasos recursos a continuar con sus estudios. En la tabla 11 se muestra un resumen de las becas más representativas a las que se puede optar para estudiar la carrera de Ingeniería Mecánica en cualquier universidad del país o en Japón gracias a un programa de esa embajada. La Universidad Evangélica tiene diferentes ramas de apoyo para cualquier persona y para cualquier carrera de pregrado que se desee cursar. Asimismo, fundaciones como Gloria de Kriete o Poma brindan becas por rendimiento académico para la especialización que se desee. Por lo tanto, debido al apoyo que se tiene de todas estas organizaciones se puede continuar con los estudios sin importar las dificultades.

Tabla 14. *El Salvador: Oportunidades de becas de educación superior para el mercado educativo identificado.*

CARRERA	NOMBRE DE LA BECA	INSTITUCIÓN QUE OTORGA
Técnicas, pregrado y posgrado	Becas Monbukagakusho	Embajada de Japón
Estudios de pregrado	Beca Fantel	FANTEL
Estudios de pregrado	Becas para desarrollar a jóvenes de escasos recursos	Universidad Evangélica
Estudios de pregrado	Becas para desarrollar a jóvenes con discapacidad auditiva	Universidad Evangélica
Estudios de pregrado	Becas deportivas	Universidad Evangélica
Estudios de pregrado	Fondo de becas del Banco Central de Reserva	Banco Central de Reserva
Técnicas, pregrado y posgrado	Becas FUNIBER	FUNIBER
Estudios de pregrado	Becas UDB	Universidad Don Bosco
Estudios de pregrado	Beca Oportunidades	Fundación Gloria de Kriete
Estudios de pregrado	Becas al talento	Fundación Poma

Fuente: Elaboración de Erak Consultores con información de cada institución de educación superior.

4.4. Oportunidades de créditos educativos

En el caso en que no se posea acceso a una beca de las descritas anteriormente muchas instituciones bancarias tienen créditos educativos con tasas de interés competitivas y beneficios varios. En la tabla 12 se muestran algunos de los créditos más representativos del mercado; algunos de ellos son exclusivamente para personas con escasos recursos económicos y por su situación no podrían continuar una carrera como uno de los créditos de Bandesal cuyo requisito es tener menos de $1,000 USD de ingresos mensuales y con lo que se puede optar para un monto de hasta $20,000 USD. La ventaja de estos préstamos es que aplican para cualquier carrera universitaria de pregrado, incluyendo la Ingeniería Mecánica.

Tabla 15. *El Salvador: oportunidades de créditos educativos para estudios de educación superior.*

ÁREA DE ESTUDIO	INSTITUCIÓN	TASA PROMEDIO	PLAZO MÁXIMO DE PAGO	CONDICIONES GENERALES	MÁS INFORMACIÓN
Cualquier carrera universitaria de pregrado	Banco Davivienda	8%	Hasta 12 años	Solicitante mayor de 18 años. Crédito puede ser solicitado por padre o madre con fuente de ingresos. Presentar toda la documentación en regla.	Agencia Davivienda o página web
Cualquier carrera de pregrado o posgrado	Banco Agrícola	9%	10 años	Se necesita carta de aceptación de universidad. Constancia de ingresos familiares. Documentación general de fiadores.	Sitio web
Cualquier carrera universitaria de pregrado - Segmento escasos recursos	Bandesal	7%	-	Ingreso familiar de hasta $1000 y monto máximo del crédito de hasta $20,000	Contacto al teléfono 2592-1000
Cualquier carrera universitaria de pregrado - Otros estudiantes	Bandesal	10%	-	Ingreso familiar mayor a $1000.01 y monto máximo de crédito de hasta $20,000 o $30,000	
Cualquier tipo de estudios	Banco Promérica	10%	Hasta 15 años	N/D	N/D

Fuente: Elaboración propia según datos de cada organización bancaria.

4.5. Síntesis de investigación de campo: académicos.

En este apartado se exponen los principales resultados obtenidos de la investigación de campo, realizada a los profesores y/o coordinadores del área de Ingeniería Mecánica, las cuales fueron procesadas mediante el software Nvivo. A continuación, se muestran los cuadros cualitativos generados:

La **Nube de palabras**[21] obtenida a partir de la información de la base de datos de académicos, se presentan en la ilustración 2, donde se visualiza que las palabras más frecuentes fueron las siguientes: **mecánica, ingeniero, empresas, principales, mercado, laboral y profesionales.** Esto denota que los profesionales en Ingeniería Mecánica en la actualidad tienen oportunidades de desarrollarse en el mercado laboral si cumplen con el perfil requerido por los empleadores, algunas de las principales empresas que demandan esta especialidad se puede mencionar: la GEO, AEROMAN, empresas de la industria del plástico, ingenios, y ANDA.

[21] *La herramienta de "Nube de Palabras" consolida y hace una frecuencia de las palabras en un determinado sector; la frecuencia es representada en un mapa donde se puede identificar lo más frecuente y el tamaño de las palabras es proporcional a la frecuencia de dicha palabra. En este caso se hizo para las opiniones vertidas por todos los profesores y empleadores que fueron entrevistados.*

Ilustración 2. *Marca de nube de entrevista realizada a los académicos de Ingeniería Mecánica*



Fuente: Elaboración de Erak Consultores.

Matriz cualitativa

Las opiniones de los académicos referidos a diferentes aspectos del mercado laboral en las áreas de ingeniera mecánica han sido incluidas en una matriz cualitativa. Los resultados de la consulta denotan a partir de las entrevistas, un ingeniero mecánico puede laborar en mantenimiento, en construcción de estructuras, en instalaciones, selección de equipo, materiales y herramientas, planificación de obras, instalación y montaje. En cuanto al salario, este oscila en un rango de $700 USD a $3,000 USD.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los transcendentales resultados obtenidos por parte de los actores clave indican que la mayoría de los ingenieros mecánicos o técnicos en ingeniería mecánica destacan en el sector de manufactura mediante el mantenimiento de maquinaria o corrección de errores de calibración en los equipos. Sin embargo, también pueden desempeñarse en mercados crecientes, como en el sector construcción, realizando diferentes instalaciones que relacionados con la seguridad y transporte del edificio.

En El Salvador la ocupación de Ingeniería Mecánica, puede ser realizada principalmente por dos carreras universitarias: ingenieros mecánicos y técnicos en Ingeniería Mecánica; esta ocupación se desenvuelve en actividades productivas relacionadas a la manufactura; el cual, dado los datos revisados se considera de los motores más importantes de la economía salvadoreña, En consecuencia, las perspectivas de crecimiento en el futuro son promisorias. Representa la mayor parte de las exportaciones del país y es fuente de inversión extranjera y nacional. Se deben cumplir e incluso generar aún más políticas, programas o leyes que fortalezcan el sector y lo expandan hacia nuevos mercados que permitan generar más empleos.

De carácter general, los empleadores buscan profesionales capaces de resolver problemas de instalación de maquinaria o sistemas de distribución, abriendo una gran oportunidad a estas carreras.

Una oportunidad del sector manufactura es la inversión extranjera. Según datos del BCR, en 2017 la industria manufacturera fue una de las que más inversión atrajo. Se debe explotar este potencial y buscar diversificar aún más el rubro.
Otra oportunidad del sector de manufactura es el desarrollo e implementación de la tecnología. La simplificación de procesos de manufactura a través de tecnología propiciará el aumento de la productividad del rubro y permitirá el desarrollo del capital humano.

Según los resultados alcanzados en la dinámica de consulta sobre las expectativas de salario, realizada en los grupos focales, se identificó que 36% de los participantes opina que el salario de un ingeniero mecánico debe mantenerse; pues se considera una remuneración justa, considerando las responsabilidades del profesional antes mencionado. Un 28% opinó que debe de aumentar y un 20% que debe disminuir, sin embargo, un 16% no puede dar una respuesta objetiva por falta de conocimiento.

Actualmente, en El Salvador, el mercado laboral de la ocupación de Ingenieros Mecánicos se encuentra representada por hombres, teniendo una participación minoritaria de mujeres. Existe una tendencia al alza del número de graduados en las carreras afines. Dentro del análisis del mercado educativo, las carreras afines a esta área son ofrecidas principalmente dos universidades, Universidad de El Salvador y Universidad Don Bosco y la Escuela Especializada de Ingeniería (ITCA-FEPADE).

La proporción de ocupados en Ingeniería Mecánica según los rangos de edad muestra que más del 55% de los ocupados sobrepasan los 30 años. Los jóvenes menores a 30 años se encuentran en desventaja como población ocupada y representan menos del 45% de la población ocupada en esta clasificación.

Las carreras que posee mayores graduados son la de técnico automotriz y técnico en mantenimiento; pero, la cantidad de graduados en todas las carreras ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos 5 años, por tanto, se concluye que la oferta en el mercado laboral ha ido en aumento.

A partir de lo encontrado, se recomienda comunicar a los jóvenes sobre la relevancia del sector manufactura a nivel nacional y de sus perspectivas de crecimiento. Las oportunidades de un ingeniero mecánico son amplias en el sector, puede desempeñarse como jefe de control de calidad, diseñador de sistemas mecánicos, jefe de líneas de producción o eficiencia energética. El ingeniero mecánico tiene conveniencias en la manufactura, pero debe ser capaz de adaptarse a las exigencias de los principales empleadores del rubro.

Es significativo fortalecer la educación superior de las facultades de ingeniería en el país, con el fin de garantizar y promover la calidad del perfil de graduados, de esta manera se logrará mejores resultados dentro del sector de manufactura.

BIBLIOGRAFÍA

Asamblea Legislativa de El Salvador. (1958). Ministerio de Salud. San Salvador: Diario Oficial.

Asamblea Legislativa de El Salvador. (2004). Ley de Educación Superior. San Salvador: Diario Oficial.

Asamblea Legislativa de la República de El Salvador . (s.f.). Asamblea Legislativa: Ley de Servicios Internacionales . Obtenido de Sitio web de la Asamblea Legislativa de la República de El Salvador : https://www.asamblea.gob.sv/decretos/details/319

Banco Central de Reserva. (2019). Informe Económico Mensual Julio. San Salvador: BCR.

Barajas, O. (2003). Breve historia de la Ingeniería Mecánica. Bogotá.

BCR. (13 de Marzo de 2009). Banco Central de Reserva. Obtenido de El Rol de la Industria Manufacturera en los Países en Desarrollo: https://www.bcr.gob.sv/bcrsite/uploaded/content/category/1899531950.pdf

BCR. (2018). Producción y Gasto. Índices de Volumen Encadenados. San Salvador: BCR.

BCR. (2019). Informe Económico Mensual Julio. San Salvador: BCR.

Computrabajo El Salvador. (10 de junio de 2019). Computrabajo. Obtenido de https://www.sv.computrabajo.com/empresas/ofertas-de-trabajo-de-monelca-sa-de-cv-256E4FA16A30824A/oferta-de-trabajo-de-inspector-de-control-de-calidad-ingeniero-mecanico-industrial-o-electricista-en-san-salvador-CF8AD38FEF96A7A961373E686DCF3405?utm_campaig: https://www.sv.computrabajo.com/empresas/ofertas-de-trabajo-de-monelca-sa-de-cv-256E4FA16A30824A/oferta-de-trabajo-de-inspector-de-control-de-calidad-ingeniero-mecanico-industrial-o-electricista-en-san-salvador-CF8AD38FEF96A7A961373E686DCF340-5?utm_campaig

Departamento de Asuntos económicos y sociales de las Naciones Unidas. (2009). Clasificación Industrial Internacional Uniforme de las actividades económicas - Revisión 4. Nueva York.

DIGESTYC. (2014). Casificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador 2008. Obtenido de http://aplicaciones.digestyc.gob.sv/clasificadoresv2/Inicio/TipoClasificador?tipo=3

DIGESTYC. (2018). Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples 2018. San Salvador: DIGESTYC.

Garzón, M. A., & Ibarra, A. (2013). Innovación Empresarial, difusión, definición y tipología: Una revisión de la literatura. Revista Dimensión Empresarial,, 11(1), 45-60.

Ministerio de Educación. (2019). Carreras autorizadas al 31 de mayor de 2019. San Salvador: Ministerio de Educación .

Montes, K. (2018). FEDISAL. Obtenido de Deserción Escolar en El Salvador: https://www.fedisal.org.sv/wp-content/uploads/2017/11/Deserci%C3%B3n-Escolar-El-Salvador.pdf

OCDE. (2002). Manual de Frascati. Obtenido de OCDE: http://ebook-browse.com/manual-de-frascati-ocde-pdf-d304893953

Pineda, R. (20 de 02 de 2015). Publicación sobre: Industria salvadoreña y globalización neoliberal. Obtenido de Sitio web del periódico digital: América Latina en Movimiento: https://www.alainet.org/es/active/80981

PROESA. (29 de Enero de 2016). PROESA. Obtenido de Manufactura liviana un sector en crecimiento en El Salvador: http://www.proesa.gob.sv/novedades/noticias/item/1023-manufactura-liviana-un-sector-en-crecimiento-en-el-salvador

Real Academia de la Lengua Española. (2014). Diccionario de la lengua española. Madrid.

Un Mejor Empleo. (2019). Un Mejor Empleo. Obtenido de Ingenieros Mecánicos: https://www.unmejorempleo.com.sv/empleo-en_san_salvador_ingenieros_mecanicos_-_ventas-4499500.html?utm_campaign=google_jobs_apply&utm_source=google_jobs_apply&utm_medium=organic

Universidad Católica de El Salvador. (2013). Universidad Católica. Obtenido de Causas de la deserción en estudiantes de la universidad católica de El Salvador: http://www.diyps.catolica.edu.sv/wp-content/uploads/2016/05/2DesercionAnVol2.pdf

Universidad de El Salvador. (2018). Secretaría General. Obtenido de Cuotas de escolaridad: http://secretariageneral.ues.edu.sv/index.php?option=com_content&view=article&id=45&Itemid=50

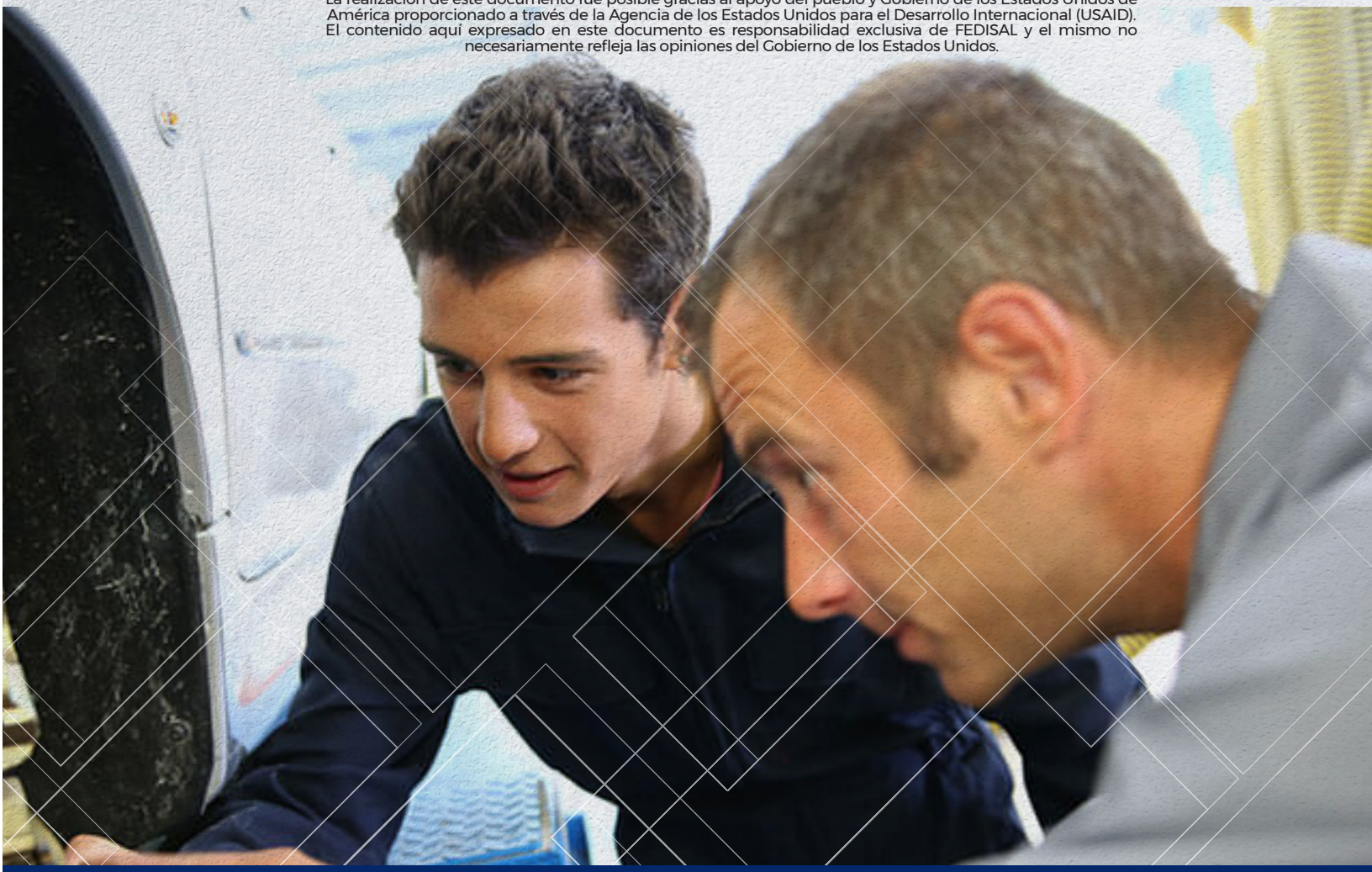
Universidad Don Bosco. (2017). Universidad Don Bosco. Obtenido de Plan de estudios Ingeniería Mecánica 2017: http://www.udb.edu.sv/udb/archivo/pensum/pensum-ingenieria-mecanica-plan-2017.pdf

11. INGENIERÍA MECÁNICA

ACTUALIZACIÓN Y ELABORACIÓN DE NUEVOS ESTUDIOS DE MERCADO LABORAL Y MATERIALES PROFESIOGRÁFICOS

Somos Educación

La realización de este documento fue posible gracias al apoyo del pueblo y Gobierno de los Estados Unidos de América proporcionado a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). El contenido aquí expresado en este documento es responsabilidad exclusiva de FEDISAL y el mismo no necesariamente refleja las opiniones del Gobierno de los Estados Unidos.



USAID DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

GOBIERNO DE EL SALVADOR

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

FEDISAL
Fundación para la Educación Integral Salvadoreña

Proyecto de Educación para la Niñez y Juventud

12. INGENIERÍA QUÍMICA

ACTUALIZACIÓN Y ELABORACIÓN DE NUEVOS ESTUDIOS DE MERCADO LABORAL Y MATERIALES PROFESIOGRÁFICOS



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

GOBIERNO DE EL SALVADOR

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

FEDISAL
Fundación para la Educación Integral Salvadoreña

Proyecto de Educación para la Niñez y Juventud

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO . 6
INTRODUCCIÓN 11
OBJETIVOS DEL ESTUDIO 13
ALCANCE DEL ESTUDIO 14
SUPUESTOS DEL ESTUDIO 15
1. ASPECTOS METODOLÓGICOS 16
1.1. Relación entre disciplinas de estudio (Manual de Frascati), ocupaciones (CNOES '08), carreras profesionales (MINEDUCYT) y sectores productivos (CIIU Rev. 4). 17
1.1.1. Relación entre Manual de Frascati y sectores productivos de la CIIU Rev. 4 20
1.1.2. El vínculo entre las disciplinas del Manual de Frascati y ocupaciones del CNOES '08 20
1.1.3. Relación entre Manual de Frascati y carreras universitarias en El Salvador. 22
1.1.4. Relación entre carreras de grado identificadas y las ocupaciones de la CNOES '08 22
1.2. Fuentes de datos para el estudio 24
1.3. Metodología de la investigación de campo 25
2. MARCO DE REFERENCIA DEL SECTOR 27
2.1. Definiciones 27
2.2. Marco general del sector 27
2.2.1. Descripción histórica del sector en El Salvador 27
2.2.2. Importancia del sector a nivel nacional 28
2.2.3. Caracterización del mercado de productos y servicios a nivel nacional, regional y mundial 30
2.2.3.1. Análisis de la demanda de servicios y productos 30
2.3. Marco legal y político del sector 32
2.3.1. Leyes que regulan el sector en El Salvador o en otros países 32
2.3.2. Políticas públicas relacionadas al sector 33
2.3.3. Programas públicos o privados vinculados al sector 33
3. MERCADO LABORAL: OCUPACIONES Y COLOCACIÓN 34
3.1. Análisis de la demanda: empleadores 35
3.2. Análisis de la oferta: ocupaciones 38
3.3. Cruce entre demanda y oferta – Salarios esperados 38
3.4. Síntesis de investigación de campo: empleadores. 41
4. MERCADO EDUCATIVO: CARRERAS, BECAS Y CRÉDITOS DE ESTUDIOS 43
4.1. Relación entre Manual Frascati y carreras 43
4.2. Perfil de salida del estudiante según carrera 44
4.3. Oportunidades de becas en el sector 45
4.4. Oportunidades de créditos educativos 46
4.5. Síntesis de investigación de campo: académicos. 48
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 50
BIBLIOGRAFÍA 51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estructura de la Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador (CNOES 08) 18
Tabla 2. Relación entre Manual Frascati y el correspondiente sector productivo de la CIIU Rev. 4. 20
Tabla 3. El Salvador: Relación Manual Frascati y Clasificación Nacional de Ocupaciones 08 21
Tabla 4. Ocupaciones a nivel de cuatro dígitos de la Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador, identificadas para el rubro Frascati de Ingeniería Química 21
Tabla 5. El Salvador: Relación entre clasificación secundaria del Manual Frascati y carreras estándar de educación superior 22
Tabla 6. El Salvador: Relación entre carrera de grado y Clasificación Nacional de las Ocupaciones 23
Tabla 7. El Salvador: Relación de ocupaciones de la CNOES 08 por carrera estándar de educación superior 24
Tabla 8. El Salvador: Estadísticas socioeconómicas del sector fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico, periodo 2006 – 2016 29
Tabla 9. El Salvador: Relación entre áreas empresariales y ocupaciones relacionadas al área de ingeniería química 34
Tabla 10. El Salvador: Población ocupada del área de ingeniería química, según sexo, rango de edad y zona geográfica, período 2013-2018. 36
Tabla 11. El Salvador: Cantidad de graduados por carrera de estudios de educación superior, periodo 2013 – 2017 38
Tabla 12. El Salvador: Salario promedio mensual de la Clasificación Frascati de Ingeniería Química, periodo 2013-2018 39
Tabla 13. El Salvador: Cantidad de matriculados por carrera de estudios de educación superior, periodo 2013-2017 43
Tabla 14. El Salvador: Oportunidades de becas de educación superior para el mercado educativo identificado. 45
Tabla 15. El Salvador. Oportunidades de créditos educativos para estudios de educación superior. 46

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. El Salvador: Producción y tasa de crecimiento del sector de fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico, periodo 2006-2016. 29

Gráfica 2. El Salvador: Proporción de ocupados de área de ingeniería química, según sexo, periodo 2013-2018 36

Gráfica 3. El Salvador: Proporción de ocupados del área de ingeniería química, según rango de edad, período 2013-2018 37

Gráfica 4. El Salvador: Proporción de ocupados del área de ingeniería química, según área geográfica, período 2013-2018 37

Gráfica 5. El Salvador: Salario promedio mensual de la Clasificación Frascati de Ingeniería Química, según sexo, periodo 2013 - 2018 39

Gráfica 6. El Salvador: Salario promedio mensual de la Clasificación Frascati de Ingeniería Química, según rango de edad, periodo 2013 - 2018 40

Gráfica 7. El Salvador: Salario promedio mensual de la Clasificación Frascati de Ingeniería Química, según zona geográfica, periodo 2013 - 2018 41

Gráfica 8. El Salvador: Hombres y mujeres matriculados del área de Ingeniería Química, período 2013 - 2017. 44

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Mapa mental de las relaciones establecidas 19

Ilustración 2. Marca de Nube de entrevista realizada a empleador de las ocupaciones de ingenieros químicos y técnicos en química industrial. 42

Ilustración 3. Marca de Nube de entrevista realizada a académicos del área de ingeniería química. 48

SIGLAS Y ABREVIATURAS

ASI	Asociación de Industriales de El Salvador
BCR	Banco Central de Reserva
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CIIU Rev. 4	Clasificación Internacional Industrial Uniforme
CNOES 08	Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador
DIGESTYC	Dirección General de Estadística y Censos
EHPM	Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples
EML	Estudio de Mercado Laboral
FEDISAL	Fundación para la Educación Integral Salvadoreña
FMI	Fondo Monetario Internacional
ISSS	Instituto Salvadoreño del Seguro Social
ITCA	Instituto Tecnológico Centroamericano
MINEDUCYT	Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OIT	Organización Internacional del Trabajo
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PEA	Población Económicamente Activa
PIB	Producto Interno Bruto
PROESA	Organismo Promotor de Exportaciones e Inversiones de El Salvador
RAE	Real Academia Española
UCA	Universidad Centroamericana José Simeón Cañas
UES	Universidad de El Salvador
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
USAM	Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer
USD	Dólares de Estados Unidos

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio de mercado laboral se enfoca en la investigación de la disciplina de estudio de Ingeniería Química, retomándose de la Clasificación Secundaria del Manual de Frascati (OCDE, 2015). El estudio se desarrolla en el marco del proyecto Educación para la Niñez y Juventud, (ECYP, por sus siglas en inglés), financiado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) e implementado por la Fundación para la Educación Integral Salvadoreña (FEDISAL). El objetivo principal del estudio es la actualización y levantamiento de material profesiográfico que apoye a las actividades de consejería de carrera a jóvenes que atiende la organización.

Aspectos metodológicos del estudio.

Para el desarrollo del estudio, se utilizó un enfoque cuantitativo y cualitativo consistente en dos aspectos: investigación documental, tanto de carácter cuantitativo como cualitativo, e información de fuentes primarias obtenida a través de entrevistas, grupos focales y encuestas realizadas a profesionales, empleadores y académicos relacionados a las carreras y ocupaciones vinculadas a la disciplina bajo estudio.

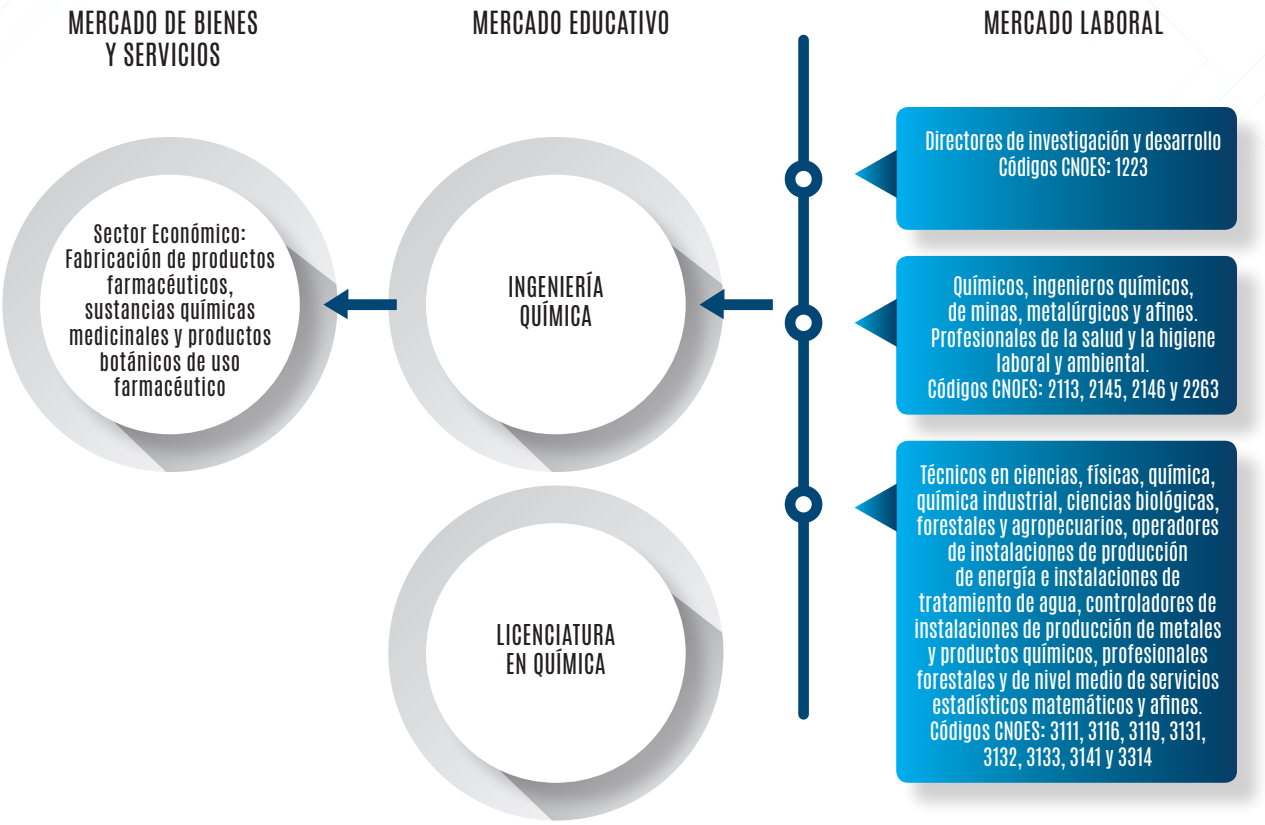
Para obtener la información primaria de actores clave, se realizó un levantamiento de información en campo, mediante diferentes técnicas de recolección de datos utilizando una muestra aleatoria representativa. Las entrevistas fueron realizadas por distintos equipos y un instrumento de preguntas abiertas que permitiera conocer la percepción de las condiciones actuales del sector económico al que se relaciona la disciplina, condiciones del mercado educativo y percepciones del mercado laboral; además, se indagó en las políticas, planes, estrategias y acciones orientadas al desarrollo del área investigada. Se estableció una meta de 3 entrevistas a realizar a actores clave de la disciplina estudiada, la población meta de este instrumento fueron de docentes de educación superior, coordinadores de carrera y administradores de facultades; y empleadores que demandan profesionales de educación superior en las principales ocupaciones.

Las encuestas fueron realizadas a través de formularios electrónicos de preguntas cerradas utilizando la herramienta Surveymonkey, difundida mediante un enlace compartido con distintos educadores de media técnica y empleadores o emprendedores; el uso de la plataforma SurveyToGo permitió programar el cuestionario en tabletas para realizarlo en campo, y cuyos datos se compilaron en el software estadístico SPSS. También, se realizaron 7 grupos focales[1], con técnicas mixtas en los departamentos de San Salvador, La Libertad, Santa Ana y San Miguel, a los cuales se invitaron a dos actores claves: docentes de carreras de educación superior, profesionales y personal de recursos humanos de empresas reclutadoras.

Además, como punto de partida a la investigación se establecieron relaciones entre una disciplina de conocimiento establecida en el Manual de Frascati con un determinado sector económico, las 13 ocupaciones principales descritas por la CNOES 08 y las 2 carreras estándar del MINEDUCYT. En el siguiente esquema se aprecian las relaciones establecidas:

[1] El perfil de los participantes de los grupos focales fue el siguiente: i) igual cantidad de hombres y mujeres (equidad de género); ii) experiencia en el área de más de 3 años; ii) docentes de los departamentos de la San Salvador, La Libertad, Santa Ana y San Miguel. Cada grupo focal estuvo compuesto de 6 a 9 personas que fueron representativos del sector, se incluyeron temáticas de las diversas disciplinas de estudio, y se atendieron a un total de 18 hombres y 24 mujeres.

Mapa mental de las relaciones en el mercado laboral



Fuente: Elaboración Erak Consultores a partir de la clasificación CNOES 08, CIIU Rev. 4 Rev. y MINEDUCYT

Síntesis del Sector Productivo.

La disciplina de estudio de Ingeniería Química se relacionó al sector productivo de Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico. La importancia de establecer esta relación radica en analizar los aspectos macroeconómicos del rubro con mayor afinidad a la disciplina Frascati y que engloba el mercado laboral en aspectos como inversión, producción, leyes, políticas, programas, entre otros. Cabe destacar que las principales actividades económicas que desarrolla dicho rubro son: medicamentos de carácter genéricos, compuestos aditivos y productos que puedan suplir de manera complementaria los compuestos y minerales necesarios para el cuerpo humano. Esto determina a que productos y/o servicios van orientadas las actividades que desempeñan la mayoría de las ocupaciones relacionadas con este sector productivo.

Dicho sector cuenta con oportunidades de inversión y crecimiento en nichos de productos naturales, con un amplio potencial, por tal razón se espera que, a futuro, el sector se expanda. En la región, El Salvador resalta como uno de los líderes, siendo uno de los principales exportadores de la región. Observando el mercado mundial, los países más destacados en Ingeniería Química son: Estados Unidos y Alemania; estos países contienen las empresas farmacéuticas más antiguas e importantes.

El sector se ve impulsado por distintas leyes, políticas y programas para fortalecer su funcionalidad. En cuanto a las leyes que le regulan, se menciona la Ley del Consejo Superior de Salud Pública y de las Juntas de Vigilancia de las Profesiones en Salud, que supervisan las profesiones que se relacionan de modo inmediato con la salud y química. De igual forma, la Ley de Farmacias que regula los deberes y atribuciones de vigilancia sobre droguerías, farmacias, laboratorios químicos o farmacéuticos, herboristerías, ventas de medicinas y demás establecimientos donde se produzcan o almacenen medicinas. Con el motivo de impulsar el desarrollo del rubro, se encuentra la Política de Fomento, Diversificación y Transformación Productiva (2014-2024), posee un eje estratégico ligado a inducir y alojar inversión de clase mundial, en sectores como la química. Por último, destaca el programa de Formación Profesional de INSAFORP, impartiendo capacitaciones en tecnología, innovación, calidad y productividad para las empresas en las áreas de formación de ingeniería clínica, calidad y mejora de procesos.

Síntesis del Mercado Laboral.

Los profesionales de Ingeniería Química son absorbidos, en su mayor parte, por empresas dedicadas a la producción industrial, dentro de los rubros de agronomía, plástico, alimentos, líquidos, farmacéuticos y demás productos químicos; en cuanto al sector público, instituciones como el Ministerio de Salud, Ministerio de Medio Ambiente y otras figuras demandan el desempeño de profesionales del área química.

Entre las actividades y funciones que desarrollan los profesionales se destacan: producción de compuestos para uso humano y profiláctico, vitaminas, antibióticos, derivados de penicilina, estreptomicinas o derivados.

De acuerdo con los actores entrevistados destacan que en los salarios de los profesionales se premia el conocimiento y la experiencia; algunos aseveran que no hay distinción si es hombre o mujer, mientras que otros consideran que sí hay diferencias en cuanto al género afectando en los distintos niveles de remuneraciones poniendo en desventaja a las mujeres[2].

La muestra de la población ocupada correspondiente a las 13 ocupaciones identificadas se caracteriza por estar conformada en su mayoría por hombres con un 80%, en estas ocupaciones las mujeres representan solo 20% de la población muestral ocupada. De igual manera, destaca que la mayor parte de la muestra se encuentra en un rango etario igual o superior a los 30 años; asimismo, la mayor parte de los ocupados se encuentra en la zona urbana.

Respecto a los salarios promedio ponderados mensuales de las ocupaciones identificadas, se encontró que los salarios mantienen una tendencia creciente para los hombres, mientras que para las mujeres han sido inestables, es decir, han crecido, pero también han disminuido. Respecto al rango de edad, debido a la naturaleza de la ocupación, se puede inferir que, a mayor cantidad de años cumplidos y mayor experiencia hay más apertura, a nivel privado o público, por ello las personas mayores o iguales a 30 años perciben un mayor nivel promedio de salarios. Mientras que, por zonas geográficas, las personas provenientes de la zona urbana tienen en promedio, mayores salarios que las personas de la zona rural.

Los ingenieros químicos ocupados se desempeñan en áreas de mayor profesionalismo realizando actividades como optimización de procesos químicos, elaboración de nuevas sustancias, análisis de resultados e implementación de procesos químicos.

[2] Información obtenida del desarrollo de grupos focales con docentes y empleadores en los departamentos de Santa Ana, San Miguel, La Libertad y San Salvador

Además, las expectativas de los empleadores sobre el perfil de las personas a contratar se basan principalmente en la búsqueda de: diseño de procesos químicos, investigación y asesoramiento de productos químicos, diseño de métodos de producción, control de calidad, elaboración de procesos de manufactura, análisis y evaluación de variables químicas. Asimismo, las aptitudes que se espera de un graduado universitario son las siguientes: trabajo en equipo, creatividad, iniciativa, adaptación a los cambios, resiliencia, y resolver conflictos.

Síntesis del Mercado Educativo.

Respecto al mercado educativo, las carreras relacionadas a la ocupación de Ingeniería Química son las carreras de grado ingeniería química y licenciatura en química, ofreciéndose a nivel nacional por las instituciones de educación superior autorizadas por el Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de El Salvador (MINEDUCYT). El cuadro siguiente muestra las carreras identificadas:

El Salvador: ***Relación entre clasificación secundaria del Manual Frascati y carreras estándar de educación superior***

CLASIFICACIÓN DE I+D - M. FRASCATI		CARRERA DE GRADO IDENTIFICADA - MATRIZ DE CARRERAS MINEDUCYT	
Clasificación primaria de Frascati	*Clasificación secundaria de Frascati*	*Grado académico*	*Nombre de carrera*
2. Ingeniería y Tecnología	2.4Ingeniería Química	Ingeniería	Ingeniería Química
		Licenciatura	Licenciatura en Química

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con información del MINEDUCYT y Manual de Frascati 2015.

Con relación a la cantidad total de matriculados en las carreras de educación superior vinculadas, se identificó que ha ido en aumento a lo largo del periodo estudiado, siendo la carrera más demandada: ingeniería química.

Entre las instituciones de educación superior que ofrecen las carreras relacionadas a la disciplina de Ingeniería Química se encuentran: la Universidad de El Salvador, la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas y la Universidad Albert Einstein

Entre los diferentes tipos de becas de educación superior sobresalen las becas FANTEL, las otorgadas por las universidades según la carrera respectiva, las del Banco Central de Reserva y el bono alimenticio de la fundación POMA para el técnico en química industrial. Asimismo, existen créditos educativos disponibles en la banca nacional, que poseen su respectiva tasa de interés y requisitos solicitados, entre ellos destacan los del Banco Agrícola, Banco Promérica, Bancovi, Davivienda, entre otros.

Conclusiones y recomendaciones

El sector Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico, presenta oportunidades favorables en cuanto a crecimiento. De acuerdo con el Organismo Promotor de Exportaciones e Inversiones de El Salvador (PROESA), cuenta con un alto potencial de expansión, funcionando como complemento para el sector de plásticos. La industria química

genera un gran valor agregado a través del desarrollo de laboratorios, posicionándolo como un sector estratégico que, en los últimos años, ha atraído nuevas inversiones, empleos y diversificación de las exportaciones del país.

En El Salvador los ocupados como Ingenieros Químicos, al estudiar los procesos de producción de artículos químicos, se desenvuelven en la industria, específicamente en la agronomía, plástico, alimentos, líquidos, farmacéuticos y demás productos químicos; sin embargo, dicha especialización, no se limita a la fabricación, sino que también al control de calidad, al diseño y al desarrollo de productos. De igual manera, los empleadores buscan que quien desempeñe el trabajo tenga una sólida base matemática, pues se necesita un fuerte pensamiento cuantitativo, en términos del funcionamiento del producto en fabricación.

Por otro lado, a nivel nacional, las ocupaciones relacionadas a la Ingeniera Química, cuentan con una oferta educativa limitada a tres instituciones; sin embargo, la inserción laboral sigue representando un reto para los graduados de estas carreras, debido a que, la mayoría de las ocupaciones que son requeridas en estos sectores demandan experiencia laboral de 1 a 3 años o similares. Por lo tanto, se infiere que la preparación que se brinda a nivel nacional no es completa, según los requerimientos del mercado laboral. Actualmente, instituciones educativas como el ITCA – FEPADE, están implementando programas de pasantía que complementan la educación.

Se recomienda invertir en la capacitación del personal, para responder a las necesidades que el sector presentará (debido a su crecimiento y las nuevas tecnologías, que se aplicarán).

Además, se recomienda generar programas para el proceso de orientación vocacional, integrando información sobre empresas o instituciones que ofrecen oportunidades de colocación de profesionales, recién egresados en esta área, con el fin de disminuir la dificultad de inserción laboral. De igual manera, para contrarrestar esta barrera, se puede incluir información general acerca de normas básicas para desempeñarse en un proceso de reclutamiento y selección de las empresas relacionadas a dicho sector.

Se recomienda incluir en el proceso de orientación vocacional, consejos y testimonios de profesionales que se desempeñan en las ocupaciones descritas, con el fin de obtener un panorama integral de cómo es la profesión en su día a día. Por otro lado, también se puede informar de un plan de carrera profesional que indique los diferentes cargos en los que se pueden desempeñar o aspirar dentro de este sector, con el fin de obtener una perspectiva real del campo de actuación de dicha ocupación.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio de mercado laboral se realiza en el marco del Proyecto de Actualización y Elaboración de Estudios de Mercado Laboral y Materiales Profesiográficos, coordinado por la Fundación para la Educación Integral Salvadoreña (FEDISAL), en el marco del proyecto Educación Para La Niñez y Juventud (ECYP por sus siglas en inglés) y financiado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). FEDISAL tiene por objetivo realizar un estudio de mercado laboral de la disciplina de conocimiento de Ingeniería Química, con ello se pretende brindar un panorama de la situación actual considerando regulaciones, empleo, salarios, entre otra información relevante.

El estudio está estructurado en cinco secciones principales. La primera hace referencia a los aspectos metodológicos, describiendo los procesos, relaciones y estrategias de investigación documental y de campo, sobre los cuales fue desarrollado el estudio. Se incluyen las relaciones entre las clasificaciones y categorías en las que se basa este estudio de mercado laboral, abarcándose el Manual Frascati, Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU Rev. 4), Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador (CNOES 08) y la categorización estándar de carreras de educación superior del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT). Asimismo, se detallan las fuentes en las que se basa el estudio; las pertenecientes a investigación de campo, utilizando las técnicas de recolección de datos con herramientas tales como entrevistas, encuestas y grupos focales; y la investigación documental, tanto con información y datos de carácter cuantitativo como cualitativo, utilizando bases de datos, informes, artículos de investigación, boletines, portales web, entre otros.

La segunda parte del informe describe en términos globales el marco de referencia del sector. Este apartado incluye las definiciones, la descripción histórica del sector en el país, la importancia de este y la caracterización de mercado de productos y servicios a nivel nacional, regional y mundial. Además, se incluye un apartado denominado marco legal y político del sector, en el que se incluyen las leyes, políticas públicas y programas que impactan en el sector. Esta información busca describir al sector de mayor vinculación con el área Frascati, el cual está orientado al rubro económico de Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico, donde se desempeñan la mayoría de los ingenieros químicos en El Salvador.

La tercera parte del estudio corresponde al mercado laboral. Aquí se plantea el análisis de la demanda y oferta de las ocupaciones identificadas, es decir, el perfil de los empleadores y contratantes, así como el perfil de conocimientos, habilidades y competencias personales que estos buscan en las personas que contratan. El análisis de la oferta, considerando la variable de población ocupada y la relación entre la oferta y la demanda por medio de un análisis exhaustivo de la población ocupada y de los salarios promedios mensuales ponderadores, para una serie de datos de 6 años, todo lo anterior segmentado por las variables de sexo, rango de edad y zona geográfica.

La cuarta parte es el mercado educativo, donde se explica la relación entre la clasificación secundaria del Manual Frascati: Ingeniería Química y la oferta de carreras universitarias de El Salvador. También, se encuentra el perfil de salida al mercado laboral, según el plan de estudios, para los graduados en esta especialización. Posteriormente, se presenta una serie de datos sobre los matriculados en las carreras de estudio antes mencionadas e información de las principales oportunidades de becas y créditos educativos disponibles.

En la última parte, se exponen conclusiones y

recomendaciones dirigidas a diferentes actores clave del rubro.

Este documento pretende ser de utilidad para brindar consejería de carrera a jóvenes estudiantes y graduados de educación media técnica, además, investigar, describir y establecer inferencias en las relaciones entre la disciplina Frascati, las ocupaciones, el sector productivo y carreras universitarias. De esta forma FEDISAL da cumplimiento a su misión y visión, la cual consiste en fomentar el desarrollo de capacidades a la juventud a través de oportunidades educativas para los jóvenes, para ser parte del desarrollo económico y social de El Salvador.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Objetivo General:

Elaborar el estudio de mercado laboral de la disciplina de conocimiento de Ingeniería Química, a partir del análisis económico y social de diversas ocupaciones, carreras de grado y sector económico identificados y relacionados entre sí; tomando como referencia la Clasificación Nacional de las Ocupaciones de El Salvador, categorización estándar de carreras de educación superior del MINEDUCYT y Clasificación Internacional Industrial Uniforme para el periodo 2006 – 2018.

Objetivos Específicos:

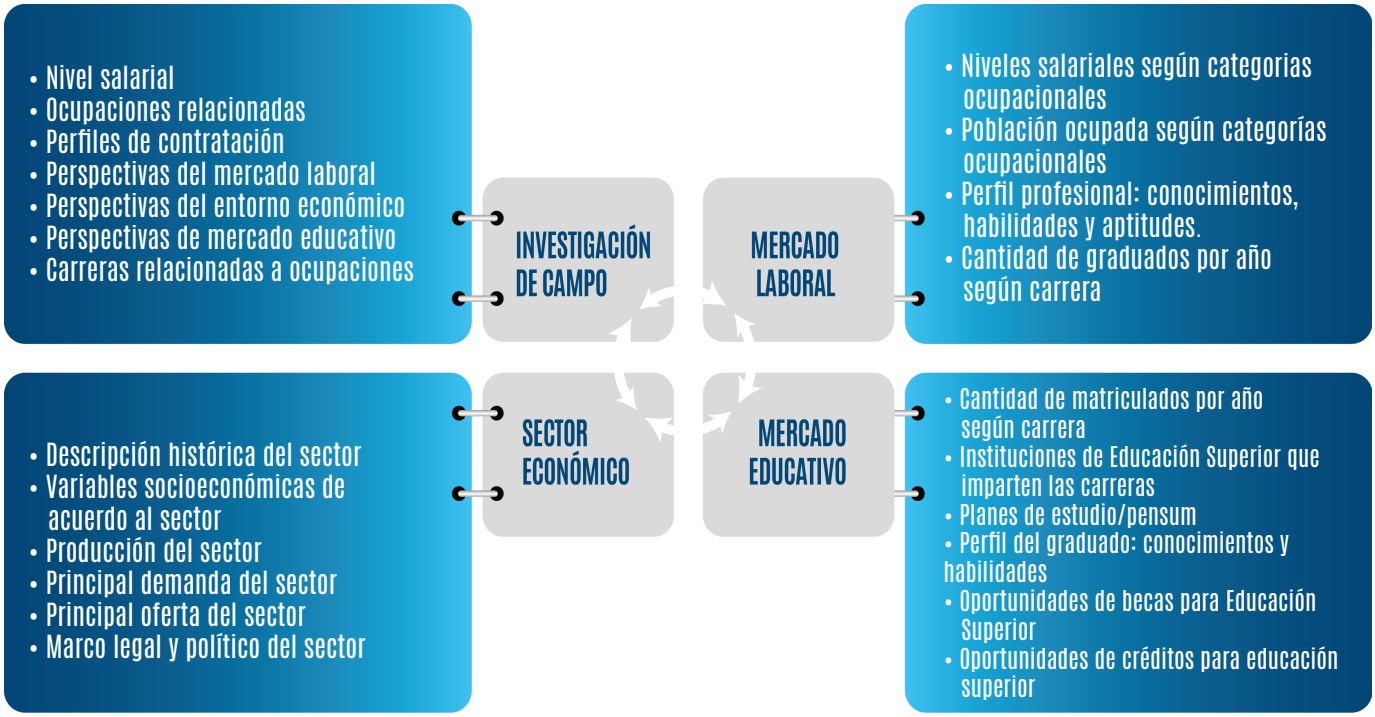
• Analizar el mercado laboral de las ocupaciones relacionadas a la disciplina de estudio de Ingeniería Química, tomando como referencia principal las variables de salario y población ocupada, a partir de la información de la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM), considerando datos desde 2013 – 2018.

• Analizar el mercado laboral de las carreras de educación superior relacionadas a la disciplina de estudio de Ingeniería Química, tomando como referencia las variables de matriculados y graduados por carrera, perfiles de salida del estudiante y oportunidades de becas y créditos, considerando como principal fuente de información la documentación y estadísticas del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT) desde 2013 – 2017

• Analizar el sector económico relacionado a la disciplina de estudio de Ingeniería Química, tomando como referencia las variables de producción a un nivel nacional, regional y/o mundial, e información referente a leyes y políticas que influyen en el sector; considerando como fuente de datos el Sistema de Cuentas Nacional del Banco Central de Reserva (BCR) desde 2006 – 2018.

ALCANCE DEL ESTUDIO

Los aspectos y variables incluidas en la investigación documental se definen y limitan en cada uno de los rubros siguientes:



Investigación documental.

El estudio de mercado laboral se fundamenta en investigación cualitativa y documental, con un componente cuantitativo de las unidades de análisis siguientes: sector económico, ocupaciones laborales y carreras de educación superior de pregrado (técnico superior, profesorado, licenciatura, ingeniería), a partir de fuentes y bases de datos disponibles.

Investigación de campo.

El estudio de mercado laboral incluye datos e información de actores claves tales como: docentes de educación superior, coordinadores de carrera, administradores de facultad, empleadores de empresas relacionadas, gerentes de áreas relacionadas y profesionales con la experiencia. La información fue recolectada utilizando herramientas y técnicas cualitativas tales como entrevistas y grupos focales; además de la técnica de encuesta dirigida a tres tipos de actores clave.

SUPUESTOS DEL ESTUDIO

1. La fuente de datos fue la EHPM y, por tanto, se considera una base de datos representativa de la población de El Salvador, en términos muéstrales.

2. La CNOES 08 abarca todas las ocupaciones desarrolladas a nivel nacional, es decir, que presenta todo el universo de profesiones y oficios, por lo cual no existen ocupaciones fuera de dicha clasificación.

3. El sector con el que se relaciona el Frascati es en el que intuitivamente posee mayor relación en términos conceptuales.

4. El perfil profesional es un resultado del análisis del mercado laboral disponible en medios electrónicos. Por lo tanto, se considera que dicho perfil será representativo debido a que es redactado por los contratantes y empleadores del sector privado y público.

5. En la mayoría de los casos cuando se relaciona una carrera con el CNOES 08, se supone que un joven que estudió dicha carrera tendrá las posibilidades de desempeñarse en alguna de las ocupaciones identificadas y que es baja la probabilidad de que se desempeñe en una ocupación diferente a esa.

6. La clasificación de carreras estándar del MINEDUCYT abarca todas las carreras que se ofertan en El Salvador, una carrera que no fue identificada es porque es muy reciente o no está autorizada para funcionar y, por lo tanto, se excluye del análisis.

7. Los contratantes del mercado laboral desconocen toda la oferta educativa de educación superior, por lo tanto, existe una posibilidad que los requisitos de escolaridad (educación mínima y deseada) para las ocupaciones identificadas no estén directamente relacionadas con las carreras vinculadas a la disciplina de investigación y desarrollo en estudio.

8. EL perfil profesional puede definirse por tres variables: conocimientos, habilidades técnicas y aptitudes (habilidades blandas)

9. El estudio de mercado laboral se limita a la investigación de carreras de grado tales como: licenciaturas, ingenierías, profesorados, técnicos y doctorados de grado. Se excluyen los estudios de postgrado tales como: diplomados, maestrías y doctorados.

10. El formato y estilo de redacción en el cual se ha levantado el estudio corresponde al manual de la Asociación Estadounidense de Psicología (APA),

11. Para el caso de Ingeniería Química serán tomadas en cuenta niveles ocupacionales hasta cuatro dígitos según el CNOES 08.

1. ASPECTOS METODOLÓGICOS

La metodología del estudio utilizó un enfoque cuantitativo, cualitativo y documental. Los datos fueron recolectados en el periodo de julio a agosto de 2019. Respecto al enfoque cualitativo, se realizaron un total de 3 entrevistas. Los actores claves que participaron en las entrevistas fueron los siguientes: coordinadores y jefes de departamento de las instituciones de educación superior.

Asimismo, se realizaron 7 grupos focales[3], atendiendo 18 hombres y 24mujeres, que incluyeron a profesionales, empleadores y profesores de los diferentes sectores inmersos en la educación y contratación de profesionales con estudios de grado, de los departamentos de San Salvador, La Libertad, Santa Ana y San Miguel[4]. La información obtenida fue de carácter global para obtener una perspectiva referente a la educación superior, determinar habilidades técnicas y blandas comunes entre los profesionales con carreras de grado y percepciones sobre los niveles salariales según ocupaciones.

Las entrevistas y grupos focales se sistematizaron en el software Nvivo Versión 12 donde se crearon categorías para identificar la información relevante para el estudio. Además, se obtuvieron cuadros que permiten la mejor comprensión y síntesis de las consultas realizadas.

Para la realización de encuestas, se utilizó una muestra aleatoria representativa[5] dirigida a profesores y especialistas del área de investigación y desarrollo identificada en este estudio[6]. Asimismo, se incluyó una muestra de empleadores y profesionales. Para la recolección de datos se utilizó la herramienta SurveyMonkey[7] y la plataforma SurveyToGo[8], debido a las facilidades que presenta en la tabulación de los datos y a la simplificación en la recolección de los datos. Con la primera herramienta, se enviaron las encuestas por medio de correos electrónicos, dirigidas a los actores claves como docentes de educación superior, coordinadores de carrera y administradores de facultades; y empleadores que demandan profesionales de educación superior en las principales ocupaciones; mientras que, con la segunda herramienta, el instrumento de encuesta se programó en dispositivos electrónicos, para recolectar datos en instituciones que fueron visitadas por el equipo consultor, para luego ser trasladadas al software SPSS y realizar los análisis respectivos.

[3] El perfil de los participantes de los grupos focales fue el siguiente: i) igual cantidad de hombres y mujeres (equidad de género); ii) experiencia en el área de más de 3 años; ii) docentes de los departamentos de la San Salvador, La Libertad, Santa Ana y San Miguel. Cada grupo focal estuvo compuesto de 6 a 9 personas que fueron representativos del sector.

[4] Los grupos focales realizados fueron generales e incluyeron temáticas de las diferentes disciplinas de estudio.

[5] Considerando un muestreo aleatorio estratificado con afijación proporcional al tamaño de docentes a nivel departamental. Se seleccionaron los departamentos de San Salvador, La Libertad, Santa Ana y San Miguel, por ser los departamentos con mayor densidad poblacional. El grado de confianza del estudio fue del 95% con un error muestral del 4.9% y una proporción del 50% para garantizar el mayor tamaño posible de muestra. Con estos parámetros se obtuvo una muestra de 300 docentes, los cuales fueron distribuidos en instituciones de educación superior.

[6] La muestra fue considerada para catedráticos y empleadores de profesionales con estudios de educación superior.

[7] SurveyMonkey es una potente y eficiente método de entrevista en línea que permite llegar a los actores clave a través de sus correos electrónicos. Los procesos de recolección y procesamiento de datos se integran y se optimizan.

[8] Esta plataforma cuenta con las rutinas de validación para minimizar los errores de digitación, y funciona fuera de línea, es decir, no se requiere de conexión a Internet para la aplicación del instrumento. Una vez aplicadas el conjunto de encuestas, se conecta a la red de Internet y se alojan en los servidores Web para trabajarla en el software SPSS. Con esta tecnología se controló mejor la calidad de datos colectados.

1.1. Relación entre disciplinas de estudio (Manual de Frascati), ocupaciones (CNOES 08), carreras profesionales (MINEDUCYT) y sectores productivos (CIIU Rev. 4).

Para un análisis adecuado del sector económico referido a las actividades de Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico, fue necesario relacionar las distintas clasificaciones que son la base de las variables empleadas en el estudio: las ocupaciones (CNOES 08), disciplinas de investigación y desarrollo (Manual de Frascati) y sectores productivos (CIIU Rev. 4).

El Manual de Frascati (OCDE, 2015) representa una propuesta a nivel internacional, para clasificar la innovación[9] y contiene las definiciones básicas y categorías de las actividades de Investigación y Desarrollo, y han sido aceptadas a nivel mundial en el ámbito científico. El reconocimiento ha permitido posicionar al estándar como una referencia, para determinar qué actividades son consideradas como de investigación y desarrollo (Garzón & Ibarra, 2013).

Por otro lado, la Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador (CNOES 08) es el producto resultante de la adaptación de la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO 08[10]), para presentar un sistema de clasificación y agregación de datos de información sobre las ocupaciones presentes en el mercado laboral. Se constituye como un instrumento utilizado para reflejar las agrupaciones de diferentes ramas ocupacionales en El Salvador y se basa en un sistema organizado que contiene categorías clasificadas homogéneamente, y que a su vez son excluyentes entre sí (DIGESTYC, 2014).

La CNOES 08 considera una desagregación de ocupaciones de hasta siete dígitos, basada en las características propias de El Salvador, en contraste a la CIIU Rev. 4 que utiliza una desagregación de solo cuatro dígitos. La Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC) elaboró dicha clasificación basándose en las ocupaciones obtenidas en la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM). La estructura del CNOES 08 cuenta con una serie de ocupaciones que han sido categorizadas de acuerdo con los diferentes sectores económicos del país, así como el nivel de clasificación que cada puesto exige. A continuación, se presenta la jerarquía de dicha clasificación.

[9] El nombre oficial es Propuesta de Norma Práctica para encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental, desarrollada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). En 1963, esta institución, reunió a un grupo de expertos nacionales en estadísticas de Investigación y Desarrollo (NESTI) para redactar dicho estándar internacional en la Villa Falconeri, localidad italiana de Frascati (OCDE, 2002).

[10] Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones CIUO 08, elaborada por la Organización Internacional del Trabajo (OIT)

TABLA 1. *Estructura de la Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador (CNOES 08)*

NIVEL DE CLASIFICACIÓN	CANTIDAD DE AGRUPACIONES (CIUO 08)
Grandes Grupos	10
Sub grupos principales	43
Sub Grupos	130
Grupos primarios	436
Códigos	3187

Fuente: DIGESTYC, 2014

Además, se hace referencia a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU Rev. 4) estableciendo una guía de clasificación para el registro de las actividades productivas que desarrollan los países. Para el caso de El Salvador, el Banco Central de Reserva se encarga de esta labor y utiliza el estándar para el registro y presentación de datos de las actividades económicas. Este estándar permite una comparativa a nivel mundial de los sectores y una orientación al registro de información de las cuentas nacionales (Departamento de Asuntos económicos y sociales de las Naciones Unidas, 2009).

Retomando la utilidad y el reconocimiento a nivel mundial del Manual de Frascati; FEDISAL, a través del proyecto Educación para la Niñez y Juventud, considera pertinente actualizar y elaborar estudios de mercado laboral (EML) a partir de una relación de la Clasificación secundaria del Manual Frascati con las ocupaciones de la CNOES 08 y las actividades económicas de la CIIU Rev. 4. Estas relaciones son útiles a la hora de realizar investigación documental y establecer una guía en la clasificación de la información.

Las relaciones entre Frascati, CNOES 08, CIIU Rev. 4 y las carreras universitarias nos ayudan a establecer la línea de investigación, para abarcar tres grandes áreas que se desarrollan en las secciones posteriores del informe:

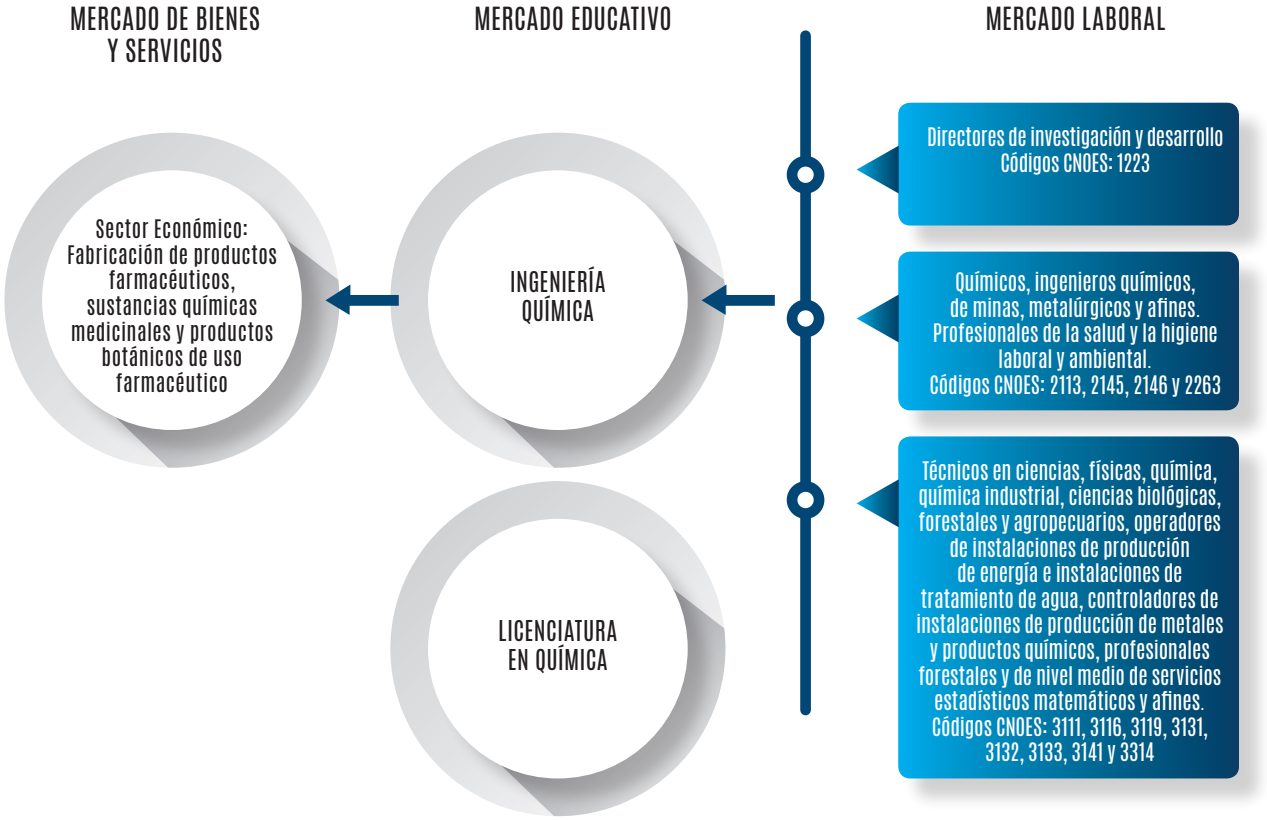
- **Análisis del sector a nivel nacional, regional y mundial**, establecido por los lineamientos de la CIIU Rev. 4 y retomando información del BCR y otras fuentes de información.
- **Investigación y análisis del mercado laboral,** extrayéndose información por ocupaciones de la Encuesta de Hogares de propósitos Múltiples de la DIGESTYC.
- **Recopilación datos del mercado educativo,** abarcando información publicada por el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de El Salvador (MINEDUCYT)

A partir de las clasificaciones antes descritas, se tomó el área de investigación y desarrollo del Manual de Frascati como un estándar que permite relacionar las tres grandes áreas: sector económico, mercado laboral de las ocupaciones y mercado educativo de educación superior, de tal forma que se obtengan inferencias que permitan un mejor análisis de la empleabilidad, nivel salarial, situación macroeconómica,

condiciones de estudio, entre otros, segmentados por diferentes variables cruzadas entre las tres grandes áreas.

En la siguiente ilustración se muestra un mapa mental de todas las relaciones que se utilizan en el presente estudio de mercado, y que en los apartados posteriores se van a explicar con mayor detalle:

ILUSTRACIÓN 1. *Mapa mental de las relaciones establecidas*



Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con información del Manual de Frascati, la CNOES 08 y carreras estándar del MINEDUCYT.

1.1.1. Relación entre Manual de Frascati y sectores productivos de la CIIU Rev. 4

La CIIU Rev. 4 es el estándar utilizado para el registro de las actividades productivas de forma que resulten comparables entre los países y sectores a nivel internacional, posee veintiuna secciones de las cuales se deriva el sector de Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico, se ha relacionado la clasificación secundaria del Manual Frascati denominada Ingeniería Química con el sector económico, permitiendo inferir cuáles son las opciones académicas que posibilitan el desempeño laboral.

El Manual de Frascati muestra, a nivel uno, seis categorías de investigación y desarrollo, una de esas categorías es ingeniería y tecnología, dentro de esta se encuentra la Ingeniería Química. Para dar respuesta a los cambios del sector laboral, producto de nuevas tecnologías y la globalización económica; organismos internacionales como la OCDE, OIT y ONU, han elaborado diversas herramientas que permiten dar lectura a las disciplinas de investigación y su relación con la economía de los países.

La tabla siguiente expone la relación entre la disciplina de estudio con el respectivo sector productivo en El Salvador:

TABLA 2. *Relación entre Manual Frascati y el correspondiente sector productivo de la CIIU Rev. 4.*

CLASIFICACIÓN SECTOR PRODUCTIVO - CIIU Rev. 4			CLASIFICACIÓN DE I+D - FRASCATI	
NIVEL	CÓDIGO	CONCEPTO DE SECTOR	CLASIFCACIÓN PRIMARIA DE FRASCATI	CLASIFICACIÓN SECUNDARIA DE FRASCATI
1	2	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales	2. Ingeniería y Tecnología	2.4 Ingeniería Química

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con información del Manual de Frascati y de la CIIU Rev. 4.

1.1.2. El vínculo entre las disciplinas del Manual de Frascati y ocupaciones del CNOES '08

Existen aspectos importantes al analizar la estructura proporcionada por cada clasificación entre el Manual de Frascati y la Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador (CNOES 08). Ambas metodologías proponen una terminología común, para recolectar datos estadísticos comparables mediante un grupo de categorías obtenidas en censos, encuestas de hogares y otro tipo de fuentes, favoreciendo de esta manera información relevante para los hacedores de políticas nacionales, académicos y sector empresarial. Para efectos del estudio se presenta la tabla siguiente que contiene la relación del Manual de Frascati y CNOES 08.

TABLA 3. Relación entre Manual Frascati y Clasificación Nacional de Ocupaciones 08

CLASIFICACIÓN DE I+D, MANUAL DE FRASCATI		CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN - CNOES 08			
CLASIFCACIÓN PRIMARIA DE FRASCATI	*CLASIFICACIÓN SECUNDARIA DE FRASCATI*	*NIVEL*	*TIPO DE CLASIFICACIÓN OCUPACIÓN*	*CÓDIGO OCUPACIÓN*	*NOMBRE DE OCUPACIÓN N*
2. Ingeniería y Tecnología	2.4Ingeniería Química	4	Primaria	2145	Ingenieros químicos
			Secundaria	3116	Técnicos en química industrial

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con información del Manual de Frascati 2015 y la CNOES 08.

La relación entre la clasificación secundaria del Manual de Frascati con la Clasificación Nacional de las Ocupaciones (CNOES 08), determina el vínculo de las ocupaciones profesionales con las áreas de investigación y desarrollo. Proporciona las ocupaciones ingenieros químicos y técnicos en química industrial, respectivamente lo cual simplifica la identificación y obtención de información relacionada a las ocupaciones identificadas, por ejemplo: salarios mensuales promedios por sexo, ocupados por rama de actividad, entre otras.

A continuación, se presenta la tabla con el detalle de todas las ocupaciones identificadas para dicho estudio a un nivel de detalle de cuatro dígitos, según la CNOES 08:

TABLA 4. Ocupaciones a nivel de cuatro dígitos de la Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador, identificadas para el rubro Frascati de Ingeniería Química

CLASIFICACIÓN DE I+D - M. FRASCATI	CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN - CNOES '08	
CLASIFICACIÓN SECUNDARIA DE FRASCATI	*CÓDIGO OCUPACIÓN*	*NOMBRE DE OCUPACIÓN*
2.4Ingeniería Química	2263	Profesionales de la salud y la higiene laboral y ambiental
	3119	Técnicos en ciencias físicas y en ingeniería no clasificados bajo otros epígrafes
	3131	Operadores de instalaciones de producción de energía
	3135	Controladores de procesos de producción de metales
	1223	Directores de investigación y desarrollo
	2113	Químicos
	2145	Ingenieros químicos
	2146	Ingenieros de minas, metalúrgicos y afines
	3111	Técnicos en ciencias físicas y químicas
	3116	Técnicos en química industrial
	3132	Operadores de incineradores, instalaciones de tratamiento de agua y afines
	3133	Controladores de instalaciones de procesamiento de productos químicos
	3141	Técnicos en ciencias biológicas (excluyendo la medicina)

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con información del Manual de Frascati 2015 y la CNOES 08.

Tomando en cuenta las ocupaciones del CNOES 08, se puede asociar a carreras universitarias especificas con el área ocupacional, permitiendo una mayor compresión sobre el tipo de profesionales que requiere el sector económico y los conocimientos que deben tener dichos profesionales.

1.1.3. Relación entre Manual de Frascati y carreras universitarias en El Salvador.

La clasificación secundaria del Manual de Frascati de Ingeniería Química está relacionada con las carreras profesionales de la matriz MINEDUCYT. A nivel nacional, existen carreras universitarias asociadas a las ocupaciones de la disciplina de Ingeniería Química que corresponde a ingenieros químicos y licenciados en química. La tabla siguiente presenta las carreras universitarias afines según la clasificación Frascati.

TABLA 5. *El Salvador: Relación entre clasificación secundaria del Manual Frascati y carreras estándar de educación superior*

CLASIFICACIÓN DE I+D - M. FRASCATI		CARRERA DE GRADO IDENTIFICADA - MATRIZ DE CARRERAS MINEDUCYT	
Clasificación primaria de Frascati	*Clasificación secundaria de Frascati*	*Grado académico*	*Nombre de carrera*
2. Ingeniería y Tecnología	2.4Ingeniería Química	Ingeniería I	ngeniería Química
		Licenciatura	Licenciatura en Química

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con información del MINEDUCYT y Manual e Frascati 2015

1.1.4. Relación entre carreras de grado identificadas y las ocupaciones de la CNOES '08

Una vez establecidas las relaciones entre el Manual Frascati con el sector económico, ocupaciones y carreras estándar, se encontró pertinente relacionar las carreras estándar con distintas ocupaciones. Las ocupaciones que han sido relacionadas con las carreras no son las que está demandando el mercado laboral, en un sentido estricto, sino que, se ha establecido la relación debido a que en los planes de estudio hay una o más asignaturas cuyos contenidos han permitido establecer una relación entre ambos, en el mercado laboral de El Salvador, un profesional al no insertarse laboralmente en el campo de la carrera en la cual se graduó es probable que asuma una ocupación con un perfil similar o equivalente a la profesión; por ejemplo, un ingeniero químico podría desempeñarse como encargado de implementar los procesos productivos químicos y optimización de procesos químicos.

En la tabla siguiente se presentan las ocupaciones a las que se pueden relacionar las carreras relacionadas a la Ingeniería Química:

TABLA 6. *El Salvador: Relación entre carrera de grado y Clasificación Nacional de las Ocupaciones*[11]

CARRERA DE GRADO IDENTIFICADA - MATRIZ DE CARRERAS MINEDUCYT		CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN - CNOES '08		
GRADO ACADÉMICO	CONCEPTO CARRERA	NIVEL	CÓDIGO OCUPACIÓN	CONCEPTO DE OCUPACIÓN
Ingeniería	Ingeniería Química	4	2263	Profesionales de la salud y la higiene laboral y ambiental
		4	3119	Técnicos en ciencias físicas y en ingeniería no clasificados bajo otros epígrafes
		4	3131	Operadores de instalaciones de producción de energía
		4	3135	Controladores de procesos de producción de metales
		4	1223	Directores de investigación y desarrollo
		4	2113	Químicos
		4	2145	Ingenieros químicos
		4	2146	Ingenieros de minas, metalúrgicos y afines
		4	3111	Técnicos en ciencias físicas y químicas
		4	3116	Técnicos en química industrial
Licenciatura	Licenciatura en Química	4	3132	Operadores de incineradores, instalaciones de tratamiento de agua y afines
		4	3133	Controladores de instalaciones de procesamiento de productos químicos
		4	3141	Técnicos en ciencias biológicas (excluyendo la medicina)

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con información de la CNOES 08 y del MINEDUCYT

Para efectos metodológicos, se relacionaron cada una de las carreras de educación superior con varias ocupaciones de la Clasificación Nacional de las Ocupaciones (relación de uno a muchos). Esto a partir de las áreas de conocimiento que se abarcan los estudios superiores, los cuales son útiles y necesarios en el desempeño de actividades de ciertas profesiones y oficios descritos en el CNOES 08.

La vinculación se realizó entre materia estudiada, según plan de estudios de la carrera, y funciones desempeñadas en el mercado laboral, según descripciones de puestos y ofertas de empleo.

En la siguiente tabla se presenta la relación de las carreras identificadas con las ocupaciones que puede desempeñar un graduado:

[11] Para esta tabla solo se muestra el listado de carreras y ocupaciones sin generar una relación directa entre ocupación y carrera.

TABLA 7. *El Salvador: Relación de ocupaciones de la CNOES 08 por carrera estándar de educación superior*

CARRERA DE GRADO IDENTIFICADA - MATRIZ DE CARRERAS MINEDUCYT		CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN - CNOES '08	
GRADO ACADÉMICO	NOMBRE DE CARRERA	CÓDIGO OCUPACIÓN	NOMBRE DE OCUPACIÓN
Ingeniería	Ingeniería Química	2113	Químicos
		2145	Ingenieros químicos
		2146	Ingenieros de minas, metalúrgicos y afines
		2263	Profesionales de la salud y la higiene laboral y ambiental
		3111	Técnicos en ciencias físicas y químicas
		3116	Técnicos en química industrial
		3119	Técnicos en ciencias físicas y en ingeniería no clasificados bajo otros epígrafes
		3131	Operadores de instalaciones de producción de energía
		3133	Controladores de instalaciones de procesamiento de productos químicos
		3135	Controladores de procesos de producción de metales
Licenciatura	Licenciatura en Química	1223	Directores de investigación y desarrollo
		2113	Químicos
		2145	Ingenieros químicos
		2146	Ingenieros de minas, metalúrgicos y afines
		3111	Técnicos en ciencias físicas y químicas
		3116	Técnicos en química industrial
		3132	Operadores de incineradores, instalaciones de tratamiento de agua y afines
		3133	Controladores de instalaciones de procesamiento de productos químicos
		3141	Técnicos en ciencias bioló icas exclu endo la medicina

Fuente: Clasificación Nacional de ocupaciones de la DIGESTYC y listado de carreras estándar del MINEDUCYT

1.2. Fuentes de datos para el estudio

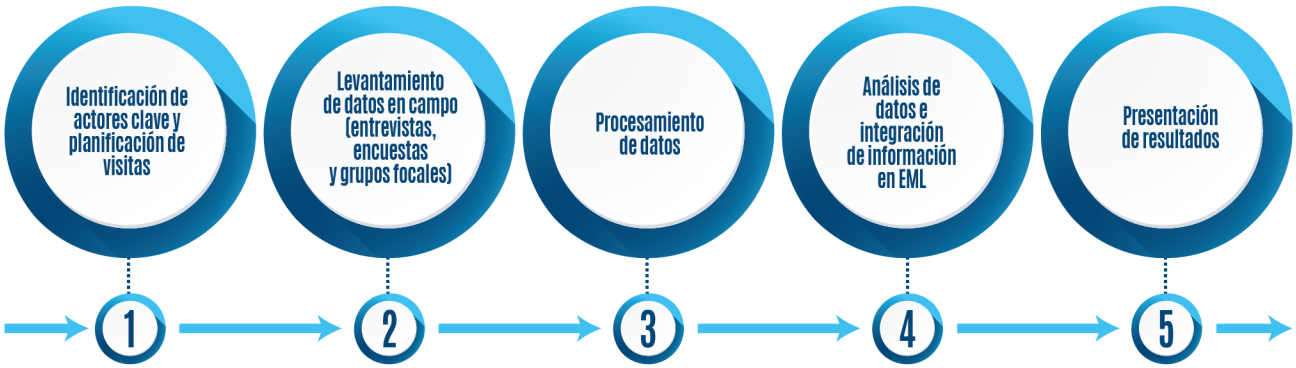
La elaboración del estudio de mercado requirió de la consulta directa a actores claves, para ello se utilizaron tres técnicas de recolección de información: entrevistas, grupos focales y encuestas. La información cualitativa recolectada se incorporó en el desarrollo del estudio de mercado.

Por otra parte, se consultaron fuentes secundarias como informes, investigaciones relacionadas, boletines, artículos de investigación y encuestas de instituciones oficiales como la Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC), el Banco Central de Reserva (BCR), Ministerios afines al área de estudio Manual Frascati, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), Dirección Nacional de Educación Superior (DNES), Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), portales Web de organismos internacionales, entre otros.

De igual forma, se retomaron bases de datos para la revisión y análisis de variables como producción, inversión, salarios, población ocupada, etc. (con el fin de brindar solidez al estudio de mercado laboral). Las principales fuentes de estadística consultadas fueron: la Encuesta de Hogares y Propósitos Múltiples (EHPM), bases de datos económica y financiera del Banco Central de Reserva (BCR) y las estadísticas y datos del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT)

1.3. Metodología de la investigación de campo

La investigación de campo para el estudio de mercado laboral incluyó las siguientes etapas:



Fuente: Elaboración de Erak Consultores

La identificación de actores clave consistió en la búsqueda de distintos expertos o especialistas de carreras tales como docentes de educación superior, coordinadores de carreras y administradores de facultades; y empleadores que demandan profesionales de educación superior en las principales ocupaciones tales como empleadores, gerentes y profesionales con experiencia en el área. Una vez identificados los actores, se procedió a la planificación de visitas de campo, que se formalizó a través de cartas oficiales y correos electrónicos.

Después de recolectados los datos en campo se procesaron a través de la construcción de los resúmenes de entrevistas, clasificando distintas preguntas relacionadas en una sola sección para un análisis más completo. También se utilizó el programa NVIVO para categorizar los datos recopilados y de esta forma extraer diferentes matrices cualitativas que pudieran dar un mejor análisis de los resultados obtenidos, a través de herramientas como:

- Nubes de palabras: el análisis de nubes de palabras permite visualizar la frecuencia de las palabras en las entrevistas y grupos focales, destacando en mayor proporción aquellas que más se mencionan en el grupo de análisis.
- Matriz cualitativa: resultados de opiniones de actores claves, las cuales fueron codificadas a través de palabras claves llamados nodos.

Una vez procesados los datos, se realizó el análisis correspondiente de acuerdo a diferentes rubros del Manual de Frascati para integrar párrafos sintetizados a los distintos estudios de mercado laboral, aportando información cualitativa sobre las perspectivas del sector económico en términos de crecimiento, las leyes y políticas que regulan al sector, entre otras; sobre el mercado laboral con información sobre el perfil demandado, los niveles salariales y las oportunidades de colocación; y sobre el mercado educativo.

Finalmente, se sintetiza la información mediante matrices cualitativas, en donde se presentan los resultados más significativos que aportan información para el análisis contenido en todo el documento.

2. MARCO DE REFERENCIA DEL SECTOR

2.1. Definiciones

Dentro del campo de Ingeniería y Tecnología se encuentra la rama de Ingeniería Química cuya disciplina se encarga de estudiar los principios químicos y su aplicación a la industria, ciencia y otros campos. Dicha disciplina posee diferentes aplicaciones en el mundo laboral, la principal ocupación de esta rama es ingeniero químico y de manera secundaria la opción de técnico en química industrial. A continuación, se presenta una lista de definiciones con los sectores laborales, ocupaciones principales y secundarias que da lugar la Ingeniería Química en El Salvador:

- **Ingeniero(a) químico:** la principal ocupación de la Ingeniería Química es ingeniero(a) químico. De acuerdo con la clasificación CNOES 08, establece que es todo aquel profesional que realiza investigaciones, desarrolla, dirige o asesora procesos químicos de productos dentro del área de manufactura de sustancias empleadas en comestibles, bebidas, medicinas o materiales sintéticos.
- **Técnicos en química industrial:** la ocupación secundaria de la Ingeniera Química es el técnico en química industrial. De acuerdo con la clasificación CNOES 08, establece que es todo aquel profesional que realiza tareas técnicas relacionadas al diseño, mantenimiento, reparación, manufactura y operación de equipos y plantas químicas; su principal función es asistir a los ingenieros químicos en los procesos productivos.
- **Sector alimentos:** se define como el sector productivo de la economía del país que se encarga de elaborar, comercializar y exportar consumibles a gran escala. Dentro de este sector se encuentran agrupadas todas aquellas empresas encargadas de fabricar snacks, productos cárnicos, confite, panadería y molinería, productos lácteos, salsas, sopas, pastas y gelatinas.
- **Sector bebidas:** se define como el conglomerado de empresas cuya principal actividad económica en el país es la producción, comercialización y exportación de bebidas orgánicas, carbonatadas o alcohólicas destinadas al consumo humano. Dichos productos van desde la elaboración de sodas, refrescos, agua embotellada, bebidas de malta entre otras.
- **Sector farmacéutico:** hace referencia al sector productivo cuya principal actividad económica es la elaboración, manufactura y comercialización de sustancias químicos destinadas al cuido de la salud, prevención o tratamiento de enfermedades.

2.2. Marco general del sector

A continuación, se presenta brevemente la historia del sector, su relevancia económica y la caracterización de sus productos o servicios a nivel nacional, regional y mundial.

2.2.1. Descripción histórica del sector en El Salvador

La disciplina de Ingeniería Química se encuentra vinculado con el sector de Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso. En El Salvador, dicha área hace referencia a la industria cuya principal actividad económica es la elaboración, manufactura y comercialización de sustancias químicas básicas como la fabricación de gases, la fabricación de abonos, compuestos de nitrógeno, fabricación de plásticos en formas.

También, la industria química se dedica a la producción de compuestos destinados al cuido de la salud, prevención o tratamiento de enfermedades producción de plaguicidas, pinturas, jabones y detergentes, entre otros. (ANEP, 2013)

La farmacéutica inicia su historia en El Salvador durante su auge en la década de los años 60; se estima que diferentes sectores industriales como el sector Fabricación de productos

farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico, presentaron un gran crecimiento durante la época de 1950 a 1960 (periodo donde se dio la transición del modelo de sustitución de importaciones). La industrialización del país durante dicho periodo contribuyó, de manera extraordinaria, al establecimiento de empresas dedicas a la elaboración de productos comestibles y droguerías. (Zúñiga, 2005)

Dicho sector se ha caracterizado por ser una industria fuerte y consolidada en los últimos años. Recientemente, se ha visto afectada de forma positiva por la aprobación de Ley de Medicamentos en el año 2012, elevando los estándares de calidad e implementando excelentes prácticas dentro de la industria. De acuerdo con la Asociación de Industriales Químico-Farmacéuticos, desde el año 2015 en el sector se han invertido más de $90 millones de USD, destacando por una trayectoria reconocida diferentes droguerías y laboratorios como: Laboratorios Vijosa, Grupo Paill, Corporación Bonima y Corporación Biogalenic (Asociación Salvadoreña de Industriales, 2019).

El tipo de profesional que es requerido por el sector de Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico, se concentra en las áreas de elaboración de productos, ingenieros y técnicos de planta y calidad. Dentro de la industria de química de El Salvador se hace uso de profesionales con ocupación de ingeniero químico, ingeniero industrial y técnico químico farmacéutico y desempeñan mayoritariamente posiciones enfocadas en el área de control de calidad, planta y producción de químicos. (Hernández, 2005)

2.2.2. Importancia del sector a nivel nacional

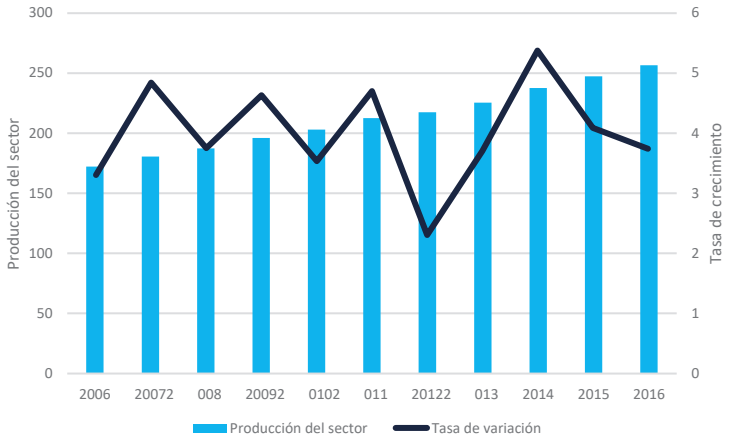
El sector de Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico, vinculado a la disciplina de Ingeniería Química se encuentra relacionado con las actividades económicas de fabricación de productos farmacéuticos, medicamentos que contienen vitaminas, productos de limpieza, pesticidas; los usos de estos productos se destinan principalmente al área de agricultura y medicina. Socialmente, el sector genera más de 10,000 mil empleos directos; y se encuentra consolidado en la economía de El Salvador. Según datos históricos del Banco Central de Reserva, en términos de exportaciones, ha crecido en un 8% anual desde el 2005.

TABLA 8. *El Salvador: Estadísticas socioeconómicas del sector fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico, periodo 2006 – 2016*

		Años										
Concepto	**Unidad de medida**	**2006**	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Producción del sector (precios constantes)	Porcentaje respecto al PIB	174.13	182.50	189.32	198.17	205.12	214.73	219.61	227.69	239.93	249.69	258.97
Producción del sector con relación al PIB	Porcentaje respecto al PIB	1.96	1.98	2.03	2.19	2.24	2.29	2.30	2.34	2.43	2.48	2.51
Tasa de variación de la producción del sector relacionado	Porcentaje de variación	3.30%	4.85%	3.75%	4.64%	3.53%	4.71%	2.29%	3.70%	5.39%	4.09%	3.74%

Fuente: Elaboración por ERAK Consultores con información del BCR, Sistema de Cuentas Nacionales (SCN), Base 1990

GRÁFICA 1. *El Salvador: Producción y tasa de crecimiento del sector de fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico, periodo 2006-2016.*



Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con datos del BCR.

De acuerdo con datos oficiales del Banco Central de Reserva, dentro de los últimos años el sector ha representado tasas de crecimiento que oscila entre el 2.3% y 5.4% anual y una tasa promedio de 4.1%. Dicha industria genera grandes expectativas económicas y ha tomado una gran relevancia a nivel mundial y nacional.

Actualmente, se pronostica que el mercado farmacéutico presente una tendencia al alza y se expanda a nivel de exportaciones y producción. Para el año 2020 se estima que representara $1.42 miles de millones de USD en la economía global, ofreciendo oportunidades de crecimiento a nivel local e internacional. (Asociación Salvadoreña de Industriales, 2019).

2.2.3. Caracterización del mercado de productos y servicios a nivel nacional, regional y mundial

A nivel nacional, según datos disponibles del Banco Central de Reserva, dicho sector, durante los últimos años, ha producido en promedio más de $212.28 millones de USD. Los principales productos exportados por esta industria son medicamentos para uso humano acondicionados para la venta al por menor; e insumos para otros sectores como: abonos, aceites esenciales adhesivos, pigmentos. (ANEP, 2013). También se elaboran medicamentos para la venta por mayor y uso veterinario.

A nivel regional, la industria química de El Salvador presenta una fuerte participación en los mercados internacionales de países de la región Centroamérica y el Caribe. En su mayoría, el país destina el 25% de su producción a Guatemala, donde ha presentado un crecimiento de mercado del 3.3% respecto al año 2017. Por otro lado, el 23.7% de las exportaciones es dirigida a Honduras donde ha incrementado su participación en un 21.9% y como tercer punto de exportaciones es Nicaragua con un 16.8%. Dichos mercados representan los países más fuertes en este sector. (Asociación Salvadoreña de Industriales, 2019)

A nivel mundial, de acuerdo con la ICCA, la industria química se caracteriza por aportar $5.7 billones de USD, en el PIB mundial y generar alrededor de 120 millones de empleos, enfocándose en proveer a los sectores manufactureros de los insumos necesarios para la producción de consumibles finales. Además, en su mayoría, importa materias primas e insumos básicos para ser transformados y utilizados en la manufactura básica químicos orgánicos e inorgánicos. Actualmente, el país que lidera el sector es Estados Unidos, que ha destinado más de $12.1 billones de dólares de USD a la inversión de investigación y desarrollo de esta disciplina. (ICCA; Oxford Economics , 2019)

Dentro de las empresas que mayor trayectoria e historia poseen a nivel mundial están: Pfizer Estados Unidos, BASF y Bayer de Alemania, fundadas durante el siglo XIV y enfocadas en producir desde compuestos químicos básicos para procesos intermedios hasta la creación de medicamentos y productos finales para el consumo humano. Estas compañías son reconocidas a nivel mundial por sus productos, nivel de presencia en otros países y trayectoria que le otorgan prestigio alto.

2.2.3.1 Análisis de la demanda de servicios y productos

La industria química genera una demanda de productos e insumos necesarios para procesos intermedios y bienes finales, requeridos por el consumidor final y las empresas que se dedican a la elaboración de sustancias. A grandes rasgos esta necesidad se suple a través de la importación de $723.8 millones de USD para el 2019. (Asociación Salvadoreña de Industriales, 2019)

Los productos generalmente importados por la industria química en el país son vacunas para uso en medicina, medicamentos que contengan vitaminas y genéricos dosificados o de venta al mayor. En primer lugar, es importante notar que en el país la demanda por producción por vacunas, compuestos destinados para el cuido tratamiento y prevención de salud, es suplida a través de la importación de más de 12.8 millones de USD. Por otro lado, las sustancias de vitaminas, las cuales hacen referencia a una serie de aditivos que complementan los nutrientes del ser humano tienen un peso de $18.3 millones de USD. El sector demandado por medicinas genéricas representa $236.7 millones de USD en importaciones. (Asociación Salvadoreña de Industriales, 2019)

2.2.3.2. Análisis de la oferta de servicios y productos

El país cuenta con una serie de oferentes para el sector Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico, que se concentra en el tipo de empresas de laboratorios químicos. En El Salvador los principales proveedores de este sector buscan comercializar los servicios productos relacionados a la manufactura de sustancias químicas básicas, gases inorgánicos, compuestos y productos farmacéuticos. De acuerdo con datos del Banco Central de Reserva disponibles, en promedio desde el 2005 se oferta un mercado de $144.71 millones de USD. (ANEP, 2013).

La oferta de productos y servicios de la industria química, en El Salvador, se ha concentrado en la producción de compuestos para uso humano y profiláctico, vitaminas, antibióticos, derivados de penicilina, estreptomicinas o derivados. El primer tipo de producto se refiere a medicamentos de carácter genérico, que se enfoca en el cuido de la salud. La elaboración de vitaminas o de compuestos aditivos consiste en crear productos que puedan suplir de manera complementaria con los compuestos y minerales necesarios para el buen funcionamiento del cuerpo humano. Asimismo, los productos de antibióticos y derivados de penicilina hacen referencia a aquellas sustancias que se encargan de combatir y eliminar un amplio espectro de bacterias nocivas para la salud. En conjunto, los productos antes mencionados cubren en promedio una producción, aproximada de $284.4millones de dólares.

2.2.3.3. Retos y oportunidades del sector económico

El sector Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico, presenta oportunidades favorables para el crecimiento. De acuerdo con el Organismo Promotor de Exportaciones e Inversiones de El Salvador (PROESA) esta industria cuenta con un alto potencial de expansión debido a que funciona como complemento para el sector de plásticos. La industria química genera un gran valor agregado a través del desarrollo de laboratorios, posicionándolo como un sector estratégico que ha atraído en los últimos años nuevas inversiones, empleos y diversificación de las exportaciones del país.

De igual forma, el sector Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico, cuenta con oportunidades de expandirse y crecer en nichos de productos naturales que cuentan con un amplio potencial. PROESA afirma que este segmento de mercado es una oportunidad para aumentar exportaciones, ya que es un mercado fuerte en países desarrolladores y en el resto de mundo posee un alto potencial de crecimiento.

No obstante, también presenta retos en su expansión. A nivel de la región de Centroamérica y el Caribe, el sector se encuentra limitado por las distintas leyes sanitarias que restringen el

acceso a ciertos productos exportados. No existe una normativa estándar en temas de calidad y certificaciones sanitarios, por tanto, resulta costoso la comercialización de ciertos productos en algunos nichos de mercado internacional. Asimismo, de acuerdo con USAID en su proyecto "Puentes para el Empleo" indican que nivel nacional las microempresa y farmacéuticas afrontan la burocracia y las regulaciones en procesos como limitantes para expandirse.

De igual forma, la industria química es un sector que se encuentra protegido por diversas patentes. Dicho punto limita a que se lleven o desarrollen procesos altamente sofisticados en la generación de medicamentos. Por tanto, la innovación dentro de esta área queda relegada a empresas multinacionales. (Vásquez, 2005)

Según la investigación de campo realizada con los grupos focales en los departamentos de Santa Ana, San Salvador, San Miguel y La Libertad, las principales opiniones de los profesionales, docentes y empleadores en cuanto a los retos con los que se enfrentan las instituciones educativas son:

- La enseñanza de nuevas tecnologías, simuladores y programas informáticos.
- Generar mayores oportunidades de pasantías o becas para estudiantes destacados.
- Mejorar la infraestructura.
- Operatividad los conocimientos teóricos.
- Contratación de personal capacitado para cada una de las áreas académicas que se deben atender.
- Generar mayores espacios para la investigación y la generación de ideas innovadoras.
- Flexibilizar horarios y trámites internos.
- Generar alianzas con la empresa privada, para la generación de mayores espacios de prácticas profesionales.

2.3. Marco legal y político del sector

Dentro del sector Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico, existen tres importantes regulaciones o reglamentos que indican la forma de operar de las empresas de dicho sector. El marco legal de esta industria se encuentra comprendido; Ley de Farmacias, Ley de Juntas de Vigilancia de las Profesiones en Salud y Ley de Medicamentos; dichas legislaciones comprenden las normativas que regulan el sector y que establecen los requerimientos mínimos de procesos y personal requerido para operar en el sector de laboratorios químicos y farmacéuticas.

2.3.1. Leyes que regulan el sector en El Salvador o en otros países

La Ley del Consejo Superior de Salud Pública y de las Juntas de Vigilancia de las Profesiones en Salud fue creada e implementada el 6 de junio de 1956 bajo el decreto legislativo de N.º 2108, con el propósito de establecer la Junta de Vigilancia que supervisa las profesiones que se relacionan de modo inmediato con la salud y química. Dicho organismo está compuesto por académicos de la profesión y se encarga de registrar a todas las personas que ejercer la carrera de licenciatura en química y farmacia e ingenieros químicos.

La Ley de Farmacias implementada el 30 de noviembre 1992, regula los deberes y atribuciones de vigilancia sobre Droguerías, Farmacias, Laboratorios Químicos o Farmacéuticos, Herboristerías y ventas de medicinas y demás establecimientos donde se produzcan o almacenen medicinas, drogas, productos químicos y farmacéuticos, especialidades farmacéuticas y aguas minerales entre otros. A su vez, regula a los profesionales que se desempeñan en dicho sector.

La Ley de Medicamentos emitida en el diario oficial el 2 de marzo de 2012, garantiza la accesibilidad, registro, calidad disponibilidad, eficiencia y seguridad de los medicamentos y productos cosméticos para población. Entre las principales disposiciones dentro de esta ley está que los establecimientos de droguerías y farmacéutica deben de contar por lo menos con un profesional de química y farmacia, a su vez dichas instituciones deben ser dirigidos por profesionales con formación académica y profesional en el sector.

2.3.2. Políticas públicas relacionadas al sector

En el año 2014, se crea la Política de Fomento, Diversificación y Transformación Productiva 2014-2024(PFDTP), coordinada por el Ministerio de Económica de El Salvador (MINEC), surge con el propósito de que, El Salvador, cuente con un sector productivo diversificado, transformado, competitivo y fuertemente integrado dentro y entre sectores, con capacidad de fomentar, inducir y alojar inversión de clase mundial en sectores estratégicos (Banco Central de Reserva, 2015), creando los mecanismos y las oportunidades necesarias para potenciar la inversión y desarrollo de sectores productivos clave como: sector alimentos, bebidas y química farmacéutica y cosmética natural.

2.3.3. Programas públicos o privados vinculados al sector

En el año 2015, el Instituto Salvadoreño de Formación de Formación Profesional (INSAFORP), desarrolla un programa de formación profesional vinculados a los sectores de manufactura y de química y farmacia, creando capacitaciones en tecnología, innovación, calidad y productividad para las empresas en las áreas de formación de ingeniería clínica, calidad y mejora de procesos, Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC's), entre otros. Como parte de los resultados de esta medida se tienen que bajo este programa participaron 693 mujeres, 1232 hombres y se obtuvo un porcentaje de inserción laboral del 72% a 89%.

La Asociación Salvadoreña de Industriales (ASI) y Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), han implementado, desde el año 2015, el programa Puentes por el empleo, con el objetivo de mejorar la inclusión laboral de los jóvenes. Esta iniciativa consiste en programas de capacitación y diplomados relacionados a los sectores de agroindustria, turismo, tecnología e informática, manufactura y química. Se espera que se realice una inversión de $42.2 millones de USD para el periodo 2015-2020 para enfocarse en la formación e inclusión de jóvenes entre 16 y 29 años.

3. MERCADO LABORAL: OCUPACIONES Y COLOCACIÓN

El mercado laboral de los ingenieros químicos y demás carreras afines, en El Salvador, se encuentra en sector privado. En general, el empleador son empresas de industria o fábricas de distintos giros que demandan ingenieros químicos para sus procesos productivos. Las ocupaciones varían, dependiendo de los años de experiencia. Generalmente, los ingenieros recién graduados, pueden trabajar en análisis de productos químicos, control de calidad o cualquier otro servicio técnico. Los ingenieros químicos con experiencia pueden desempeñarse en un área de dirección de proyectos o administración.

Los rubros empresariales del mercado laboral de ingenieros químicos suelen relacionarse en la industria, específicamente la agronomía, plástico, alimentos, líquidos, farmacéuticos y demás productos químicos. El ingeniero químico, al estudiar los procesos de producción de artículos químicos, es el adecuado para desempeñarse en estas áreas. La especialización de los ingenieros químicos no se limita exclusivamente a la fabricación, sino también al control de calidad, al diseño y al desarrollo de productos. De igual manera, los empleadores buscan que quien desempeñe el trabajo tenga una sólida base matemática, pues se necesita un fuerte pensamiento cuantitativo, en términos de cómo funcionará el producto en fabricación.

TABLA 9. ***El Salvador: Relación entre áreas empresariales y ocupaciones relacionadas al área de ingeniería química[12]***

SECTOR ECONÓMICO	ÁREA / EMPRESA	OCUPACIÓN CNOES '08
Industrias manufactureras	Alimentos	2145001 ingenieros químicos o 3116 Técnicos en química industrial
	Bebidas	2145001 ingenieros químicos o 3116 Técnicos en química industrial
Salud Q	uímica farmacéutica	2113002 químicos farmacéuticos

Fuente: Elaboración de Erak Consultores con información de la CIIU Rev. 4, CNOES 08 y EHPM

Existe una variedad de ocupaciones demandadas, por las empresas, sobre los ingenieros químicos. Sin embargo, pueden generalizarse en tres. Las principales funciones a realizar por las ocupaciones principales son:

- Ingeniero químico: maneja diversas herramientas y es encargado de implementar los procesos productivos químicos.
- Analista químico. este se encarga principalmente de la optimización de procesos químicos, la elaboración de nuevas sustancias, la prueba de algunas ya hechas y la comunicación escrita sobre los resultados encontrados durante las pruebas.
- Asistente de análisis químico: esta suele ser cubierta por técnicos en química industrial, y ellos dejan de lado el diseño de los procesos y se encargan, en su mayoría, del manejo de herramientas de laboratorio para implementar el proceso.

La investigación y el desarrollo en el área de la química se dan, en su mayoría, en los procesos productivos. Las empresas de los sectores de alimentos, bebidas y química farmacéutica tienen especialistas en calidad y procesos, con el objetivo de realizar un determinado producto de manera más eficiente. Para este caso,

[12] Para esta tabla se relacionaron las áreas empresariales con las ocupaciones de mayor relación con el área Frascati.

son los ocupados en la Ingeniería Química quienes se encargan de investigar sobre nuevos métodos en la industria, para poder ser implementados.

Organismos como el Banco Mundial indican un crecimiento de 3.4%, y un aumento en la inversión de 4.5%, según datos de CEPAL. en El Salvador, destacada el sector de industria, por lo que se demanda mano de obra especializado en el área. Análogamente, la innovación y la investigación son áreas ocupacionales en las que se espera un crecimiento sostenido. Considerando los números de finanzas y el impacto que este mercado tiene con respecto a la economía nacional, existe un crecimiento en el área, esto indica que la demanda de trabajadores en el sector aumentará.

3.1. Análisis de la demanda: empleadores

Como se mencionó anteriormente, el conocimiento de los ingenieros químicos es amplio, por lo que se han delimitado tres ocupaciones principales, las cuales se mencionan a continuación:

Perfil del ingeniero químico:
- **Conocimientos esperados:** diseño de procesos químicos, investigación y asesoramiento de productos químicos, diseño de métodos de producción, control de calidad, elaboración de procesos de manufactura, análisis y evaluación de variables químicas.
- **Habilidades esperadas:** manejo de las herramientas de laboratorio, de software para modelos y, la implementación de procesos químicos.
- **Aptitudes (habilidades blandas):** trabajo en equipo, creatividad, iniciativa, adaptación a los cambios, resiliencia, y resolver conflictos.

Perfil del analista químico:
- **Conocimientos esperados:** pruebas con sustancias químicas, desarrollan nuevos métodos de producción y elaboran sustancias, control de calidad, el análisis de las sustancias químicas y, algo muy importante, la elaboración de reportes para exponer resultados.
- **Habilidades esperadas:** manejo de las herramientas y en la precisión.
- **Aptitudes (habilidades blandas):** trabajo en equipo, creatividad, iniciativa, adaptación a los cambios, resiliencia, y resolver conflictos.

Perfil del asistente de análisis químico:
- **Conocimientos esperados:** elaboración y el análisis básico de sustancias químicas.
- **Habilidades esperadas:** manejo de herramientas de laboratorio.
- **Aptitudes (habilidades blandas):** trabajo en equipo, creatividad, iniciativa, adaptación a los cambios, resiliencia, y resolver conflictos.

De la consulta realizada a los grupos focales, se pudieron establecer habilidades técnicas y blandas comunes a los profesionales. Las habilidades técnicas mencionadas son:

- El conocimiento y practica de más de un idioma.
- Manejo integral de Ofimática (Microsoft Excel, Word, PowerPoint y otros).
- Capacidad de análisis y aplicación de teoría a la resolución de problemas.
- Uso adecuado de redes sociales.

Por otro lado, las habilidades blandas identificadas para cualquier profesional graduado de una carrera universitaria son:
- Buen manejo de las responsabilidades y el trabajo en equipo.
- Pensamiento crítico y proactividad
- Inteligencia emocional y ética profesional
- Empatía y liderázgo
- Pensamiento analítico y capacidad de emprender

En el marco de análisis de este estudio es importante considerar la población ocupada[13] para determinar el crecimiento de la demanda especializada por parte del mercado laboral salvadoreño.

[13] La Organización Internacional del Trabajo (OIT) define este término como la cantidad de personas con un empleo remunerado, que ejercen alguna actividad económica independiente o que mantienen alguna vinculación formal con su empleo.

La población ocupada del sector de Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico, comprende las personas que se desempeñan como ingeniero químico, analista químico, asistente de análisis químico y otras ocupaciones a fines de Ingeniería química y como tal, representa la demanda el sector.

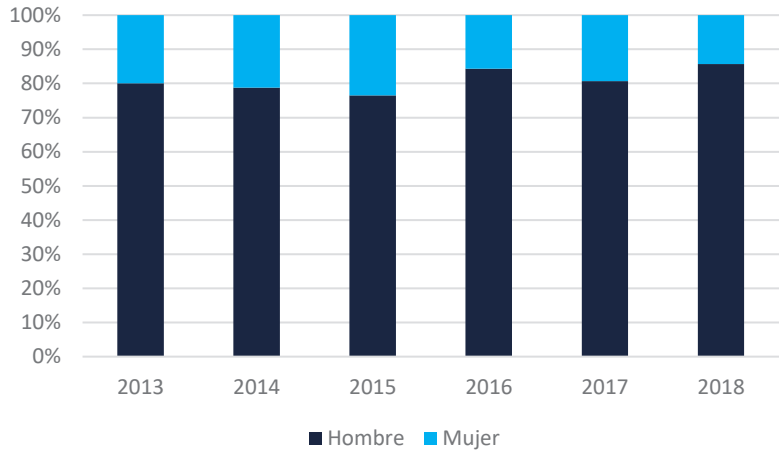
La tabla 10, presenta la caracterización de la población ocupada según sexo, rango de edad y zona geográfica:

TABLA 10. *El Salvador: Población ocupada del área de ingeniería química, según sexo, rango de edad y zona geográfica, período 2013-2018*[14]

Años	Sexo		Rango de edad		Zona Geográfica	
	Hombre	Mujer	Menor a 30	30 años y más	Rural	Urbana
2013	40	10 1	1	39	20	30
2014	52	14 2	5	41	26	40
2015	39	12 1	6	35	14	37
2016	43	8	14 3	7	19	32
2017	43	8	14 3	7	19	32
2018	46	11 1	0	47	22	35

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con datos de la EHPM.

GRÁFICA 2. *El Salvador: Proporción de ocupados de área de ingeniería química, según sexo, período 2013-2018*

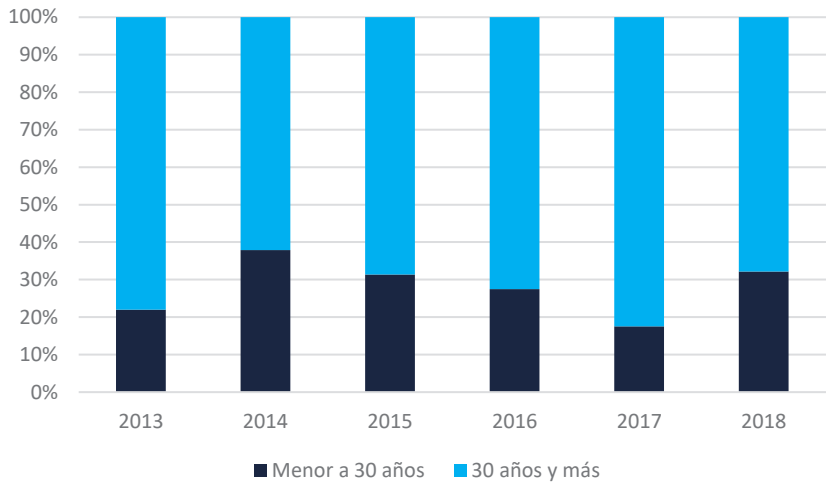


Fuente: Elaboración de ERAK Consultores a partir de datos de la EHPM

Los datos utilizados en la gráfica provienen de las EHPM y estos reflejan que más del 80% de los profesionales ocupados en ingeniería química son hombres. Generalmente, se ha considerado a esta ocupación como una actividad específica de los hombres, y la tendencia, en los últimos 6 años es representativa de esta creencia.

[14] Los datos de población ocupada corresponden a los datos muéstrales de los ocupados en las ocupaciones presentadas en la tabla 6

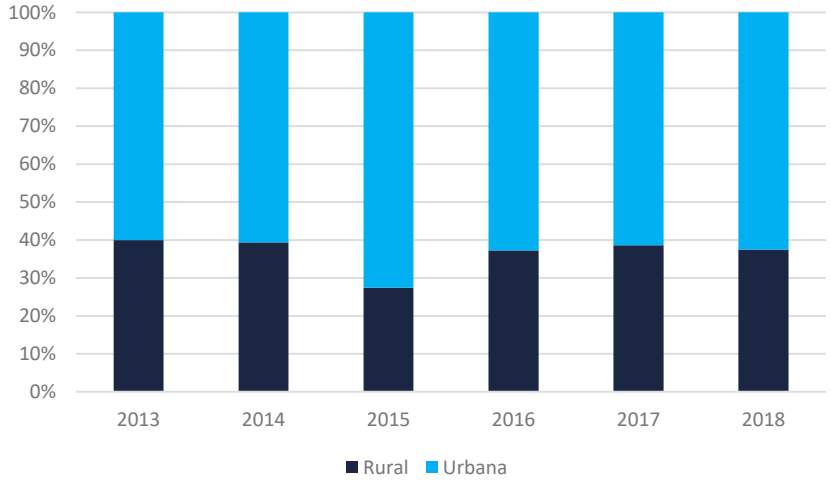
GRÁFICA 3. El Salvador: Proporción de ocupados del área de ingeniería química, según rango de edad, período 2013-2018



Fuente: elaborada por ERAK Consultores a partir de datos de la EHPM.

La proporción de ocupados en Ingeniería Química según los rangos de edad, en el periodo 2013-2018, muestra que más del 70% de los ocupados tiene 30 años y más. Los jóvenes menores a 30 años se encuentran en desventaja como población ocupada.

GRÁFICA 4. El Salvador: Proporción de ocupados del área de ingeniería química, según área geográfica, período 2013-2018



Fuente: Elaboración de ERAK Consultores a partir de datos de la EHPM.

En el gráfico anterior se observa que más del 60% de los ocupados en Ingeniería Química provienen del área urbana. La diferencia en las proporciones de los ocupados por zona geográfica se debe a que, la zona urbana es donde se desarrollan más proyectos de fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico, coherente con el desarrollo del sector.

3.2. Análisis de la oferta: ocupaciones

La Población Económicamente Activa (PEA), está constituida por las personas que poseen la edad para trabajar y que a la vez ofrecen su fuerza de trabajo al mercado laboral. En ese sentido, representa la oferta dentro de un mercado laboral cualquiera, en otras palabras, es la sumatoria de la población ocupada y población desocupada (DIGESTYC, 2012). Los datos disponibles en la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM), muestran estimaciones correspondientes a la PEA total por zonas geográficas y sexo; por lo que no es posible determinar PEA por grupo ocupacional.

Con el fin de realizar un análisis detallado al comportamiento de la oferta laboral en la ocupación de físicos y astrónomos, se presentan datos sobre los profesionales que ingresan cada año al mercado laboral. Es decir, se evalúa los aumentos a la oferta laboral, con la graduación de profesionales en carreras relacionadas a la ocupación CNOES 08.

TABLA 11. *El Salvador: Cantidad de graduados por carrera de estudios de educación superior, periodo 2013 - 2017*

Carrera universitaria	Años														
	2013			2014			2015			2016			2017		
	M	H	T	M	H	T	M	H	T	M	H	T	M	H	T
Ingeniería en Química	25	21	46	16	24	40	20	23	43	24	26	50	25	28	53
Licenciatura en Química	80	43	123	78	34	112	59	28	87	52	25	77	54	28	82
Total general	105	64	169	94	58	152	79	51	130	76	51	127	79	56	135

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con información del MINEDUCYT

La tabla muestra, como la cantidad de graduados por año en la carrera de ingeniería química ha tenido un aumento; mientras que la licenciatura en química muestra un comportamiento contrario. La proporción de graduados en términos generales ha disminuido en los últimos cinco años, teniendo un promedio de 60% hombres y 40% mujeres. El incremento en la cantidad de graduados de ingeniería química puede ser un indicativo de una mayor oferta en un futuro.

3.3. Cruce entre demanda y oferta – Salarios esperados

Un análisis de los salarios promedios por ocupación otorga información valiosa sobre el mercado laboral, principalmente, cuando se realizando segmentaciones por variables de sexo, edad y zona geográfica. Identificar brechas u oportunidades de colocación con buenos ingresos, son algunos de los puntos importantes a identificar en la presente sección.
Según los resultados obtenidos en la dinámica de

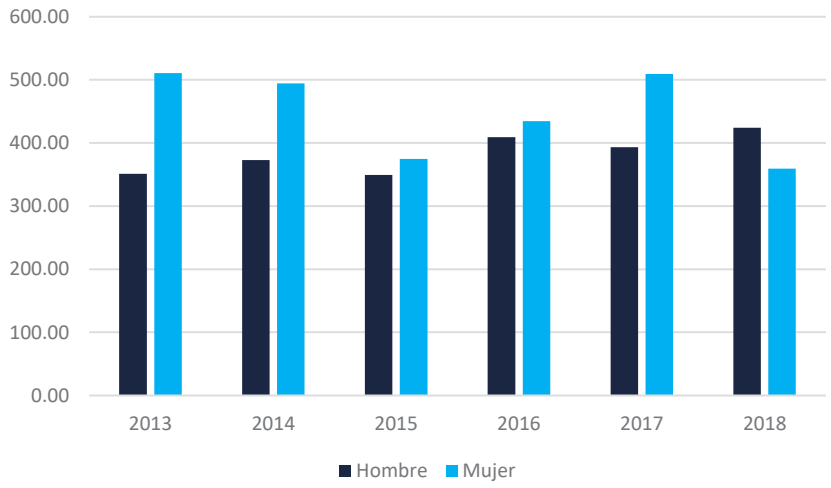
consulta sobre las expectativas de salario en los grupos focales desarrollados en los departamentos de Santa Ana, San Miguel, La Libertad y San Salvador, el 44% de los participantes opina que el salario promedio de un ingeniero químico debe aumentar; dado que este no es representativo según las habilidades y conocimientos que debe de adquirir para desempeñarse en el rubro. Por otra parte, el 32% opinaba que podía disminuir y un 4% mantenerse. Además, un 20% no podía otorgar una crítica acorde por falta de conocimientos referentes a la ocupación y las actividades que desempeña.

TABLA 12. *El Salvador: Salario promedio mensual de la Clasificación Frascati de Ingeniería Química, periodo 2013-2018*[15]

Año	Variables					
	Sexo		Rango de edad		Zona Geográfica	
	Hombre	Mujer	Menor a 30 años	30 años y más	Rural	Urbana
2013	$ 351.03	$ 510.80	$ 428.68	$ 370.09	$ 225.82	$ 487.76
2014	$ 373.01	$ 494.50	$ 329.22	$ 441.19	$ 258.49	$ 489.96
2015	$ 349.48	$ 374.59	$ 299.66	$ 380.86	$ 259.60	$ 391.63
2016	$ 408.98	$ 434.54	$ 427.25	$ 407.60	$ 273.44	$ 495.85
2017	$ 393.26	$ 509.23	$ 343.58	$ 430.97	$ 271.88	$ 506.01
2018	$ 424.31	$ 359.36	$ 441.07	$ 402.70	$ 276.83	$ 497.95

Fuente: Elaboración de Erak Consultores con información de la EHPM.

GRÁFICA 5. *El Salvador: Salario promedio mensual de la Clasificación Frascati de Ingeniería Química, según sexo, periodo 2013 - 2018*

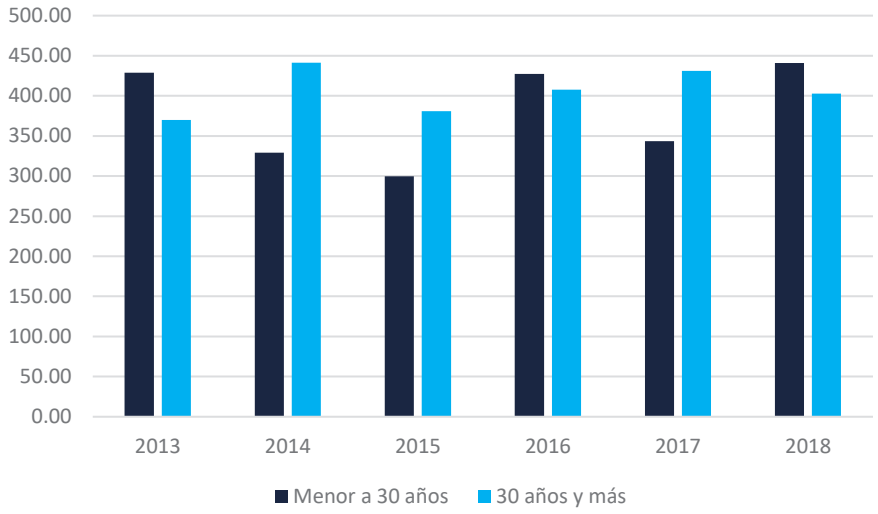


Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con datos de las EHPM

[15] Para el cálculo de los salarios promedios ponderados se consideraron todas las ocupaciones de la tabla 5, descrita en la metodología

Los salarios promedios mensuales según género muestran una tendencia creciente para los hombres, mientras que los salarios de las mujeres han sido inestables, sin embargo, han logrado sobrepasar el máximo de nivel salarial alcanzado por los hombres. A partir del 2015 los salarios de los hombres y mujeres tienen una tendencia hacia el alza (excepto el año 2017 para los hombres y 2018 para las mujeres donde estos decrecen).

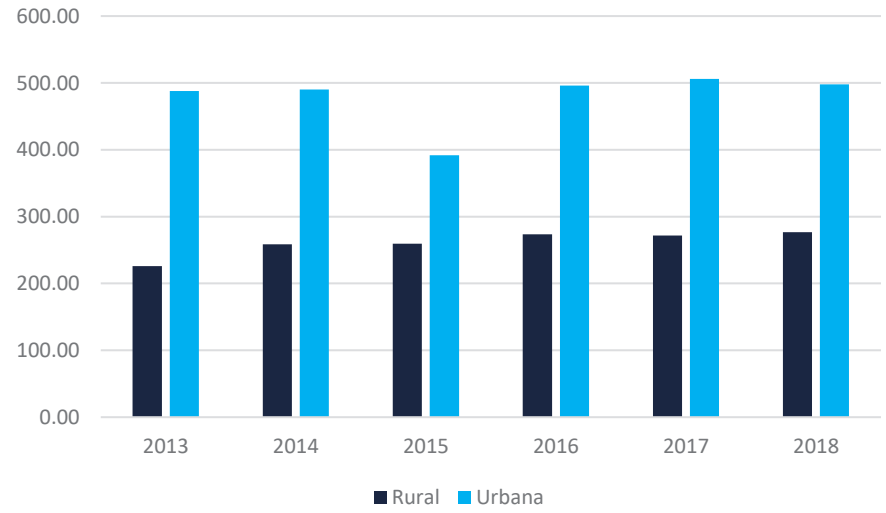
GRÁFICA 6. ***El Salvador: Salario promedio mensual de la Clasificación Frascati de Ingeniería Química, según rango de edad, periodo 2013 - 2018***



Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con datos de las EHPM.

Los mayores salarios son obtenidos por las personas mayores a 30 años y más. En el año 2013, 2016 y 2018 la tendencia cambio a favor de los más jóvenes, pero esto fue un comportamiento aislado

GRÁFICA 7. *El Salvador: Salario promedio mensual de la Clasificación Frascati de Ingeniería Química, según zona geográfica, periodo 2013 - 2018*



Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con datos de las EHPM.

Los salarios promedio según zona geográfica dejan en evidencia la ventaja que tiene el área urbana. La grafica 7 tiene una tendencia bastante marcada en la diferencia de los salarios mensuales promedios. El grupo urbano es beneficiado a la hora de recibir un pago por su trabajo, las personas del área rural reciben en promedio un salario menor debido a que estos se mantiene por debajo de los $300 dólares aproximadamente.

3.4. Síntesis de investigación de campo: empleadores.

En este apartado se muestran los principales resultados obtenidos de la investigación de campo, realizada a los empleadores, referente y principalmente a las ocupaciones de Ingenieros Químicos, Técnicos en química industrial, y otras ocupaciones relacionadas al área de la ingeniería química, las cuales fueron procesadas mediante el software Nvivo.

Marca de nube.

La Nube de palabras[16] obtenida a partir de la información de la base de datos de empleadores, se presentan en la ilustración 2, donde se visualiza que las palabras más frecuentes fueron las siguientes: ambiente, tratamiento, procesos, plantas, tratamiento, aguas, industrial, conocimientos, creciendo y plásticos. Esto denota que los empleadores reconocen que, para estas ocupaciones, los profesionales pueden emplearse en empresas industriales, laboratorios y empresas de tratamiento de aguas.

[16] La herramienta de "Nube de Palabras" consolida y hace una frecuencia de las palabras en un determinado sector; la frecuencia es representada en un mapa donde se puede identificar lo más frecuente y el tamaño de las palabras es proporcional a la frecuencia de dicha palabra. En este caso se hizo para las opiniones vertidas por todos los profesores y empleadores que fueron entrevistados.

ILUSTRACIÓN 2. *Marca de Nube de entrevista realizada a empleador de las ocupaciones de ingenieros químicos y técnicos en química industrial.*



Matriz cualitativa

Las opiniones de los empleadores referidos a diferentes aspectos del mercado laboral de las ocupaciones en referencia han sido incluidas en una matriz cualitativa. Los resultados denotan que los ingenieros químicos y técnicos en química industrial pueden desempeñar actividades y procesos que involucren el uso de todo tipo de sustancias.

4. MERCADO EDUCATIVO: CARRERAS, BECAS Y CRÉDITOS DE ESTUDIOS

Para las ocupaciones de ingenieros químicos, analistas o asistentes químicos, no se cuenta con un mercado educativo amplio. Con respecto al tipo de oferta educativa, se ofrecen en ambos sectores, público y privado. Por otra parte, solamente dos instituciones ofrecen la carrera de ingeniería química: la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas (UCA) y la Universidad de El Salvador (UES). Existe también una carrera, que está relacionada a la química, licenciatura en química y farmacias, la cual se ofrece en la UES (institución pública) y en la USAM (institución privada).

4.1. Relación entre Manual Frascati y carreras

La ocupación de Ingeniería Química es considerada como una de las disciplinas más amplias; también se conoce como la ciencia central, y abarca conocimientos propios, conceptos de física y de biología. Esta área del saber se aprende de manera empírica, experimental, y teórica. El estudio es relevante para la ocupación, en el sentido que se necesita de una fuerte base teórica para poder aplicar los conocimientos.

Es importante considerar que la Ingeniería Química, como carrera u ocupación, se considera una carrera de alto nivel de exigencia. En ese sentido, existe cierto grado de deserción, abandono de la carrera o cambio hacia otra carrera, que los estudiantes consideren relativamente fáciles de aprobar. Además, existen oportunidades de estudio para desempeñarse en la ocupación de ingenieros químicos.

Con respecto al posicionamiento (ranking) de las universidades, la UES está en primer lugar, la UCA en segundo, el ITCA en 16 y, por último, USAM en 19. Cada una de estas universidades ha sido acreditada por el MINEDUCYT. Es importante notar que, dado que no todas ofrecen todas las carreras expuestas con anterioridad, es pertinente que se analice la carrera y luego se considere la decisión sobre la institución.

TABLA 13. *El Salvador: Cantidad de matriculados por carrera de estudios de educación superior, periodo 2013-2017*

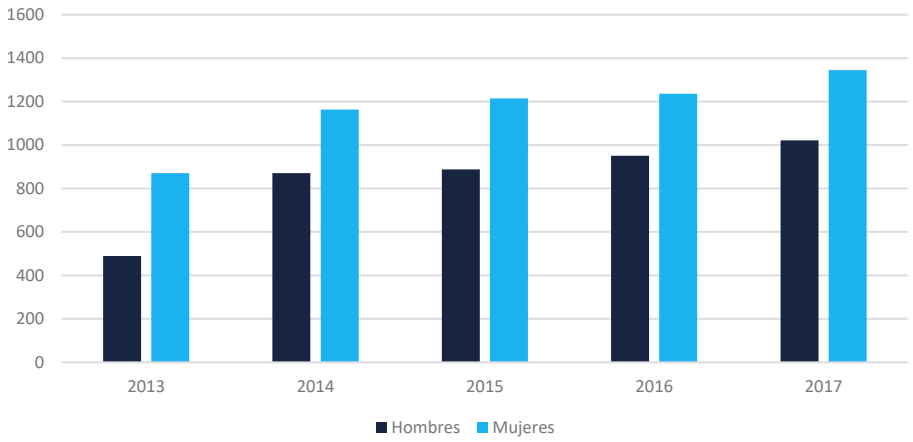
Carrera universitaria	2013			2014			2015			2016			2017		
	M	H	T	M	H	T	M	H	T	M	H	T	M	H	T
Ingeniería Química	0	0	0	313	340	653	325	352	677	349	410	759	405	410	815
Licenciatura en Química	871	490	1361	850	531	1381	889	536	1425	887	541	1428	939	611	1550
Total general	871	490	1361	1163	871	2034	1214	888	2102	1236	951	2187	1344	1021	2365

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con datos del MINEDUCYT

La carrera más demandada para la ocupación es Ingeniería Química; existen dos carreras relacionadas a la ocupación: la ingeniería química como tal y la licenciatura en química y farmacia. Los fundamentos de la química que se estudian en las dos carreras son determinantes para el desempeño en un cargo de ingeniero químico (o asistente, para el técnico). La ingeniería química es la más demandada por los estudiantes, pues se adquieren conocimientos más extensos y de mayor profundidad.

A continuación, se presenta una gráfica para apreciar la tendencia de los matriculados en las carreras relacionadas al área de ingeniería química:

GRÁFICA 8. *El Salvador: Hombres y mujeres matriculados del área de Ingeniería Química, período 2013 - 2017*[17]



Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con datos del MINEDUCYT

En el sector Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico, predomina la incursión de las mujeres por sobre los hombres, y este comportamiento se manifiesta en los datos estadísticos de la matrícula, mostrando una diferencia significativa, el periodo de 2013-2017. Ambos sexos mantienen una tendencia hacia el alza en la cantidad de matriculados para los próximos años.

4.2. Perfil de salida del estudiante según carrera

La carrera con más demanda, de las tres, es la ingeniería química. Este cumple con las siguientes características:

- **Conocimientos adquiridos:** en el perfil de egreso se tiene una gran cantidad de aspectos. Entre ellos, los conocimientos científicos y matemáticos para implementar en procesos industriales óptimos para una empresa; la optimización de recursos para la producción; la planificación de disciplinas para la administración de recursos; conocimientos técnicos para el estudio de las asignaturas; las tecnologías modernas; energía y medio ambiente y la investigación.
- **Habilidades genéricas de la carrera:** con respecto a las habilidades genéricas, se tiene en general el manejo de herramientas de laboratorio, el análisis de datos científicos, la comunicación científica y el diseño de procesos de producción eficientes para las empresas.

Por otra parte, el técnico en química industrial posee las siguientes características:

- **Conocimientos adquiridos:** base de modelos científicos para procesos industriales y control, generalidades de microbiología y productos farmacéuticos o alimenticios, control de calidad, procesos de producción químicos en plantas industriales.
- **Habilidades genéricas de la carrera:** en general, se aprende a utilizas las herramientas de laboratorios químicos, análisis de productos, supervisión de control de calidad, operación de plantas y la ejecución de actividades generales.

[17] Los datos corresponden al total de matriculados, segmentados por sexo, para todas las carreras relacionadas al área Frascati.

Finalmente, la licenciatura en química y farmacia consiste en lo siguiente:

- **Conocimientos adquiridos:** al finalizar la carrera, se obtienen conocimientos sobre la producción de medicamentos, de cosméticos, artículos de limpieza personal, teoría de química y biología, técnicas analíticas para la producción y el dominio de nomenclatura del área.
- **Habilidades genéricas de la carrera:** las habilidades adquiridas incluyen la gestión de operaciones, el monitoreo de plantas de producción, el diseño e implementación de sustancia.

4.3. Oportunidades de becas en el sector

TABLA 14. El Salvador: Oportunidades de becas de educación superior para el mercado educativo identificado

N°	NOMBRE DE LA BECA	INSTITUCIÓN QUE OTORGA
1	Becas FANTEL F	ANTEL
2	Becas UCA	Programa de Becas UCA
3	Becas Universidad de El Salvador	Consejo de Becas Universidad de El Salvador
4	Becas Banco Central de Reserva	Fondo de Becas del Banco Central de Reserva
5	Becas FANTEL F	ANTEL
6	Becas USAM	Programa de Becas USAM
7	Becas Universidad de El Salvador	Consejo de Becas Universidad de El Salvador
8	Beca ITCA-FEPADE	Programa de Becas ITCA-FEPADE
9	Becas Banco Central de Reserva F	ondo de Becas del Banco Central de Reserva
10	Bono alimenticio para estudiantes de ITCA-FEPADE	Fundación POMA

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con información de cada institución de educación superior.

Para las presentes carreras, se cuenta con una diversidad de becas por las que se puede optar. Cada una de las universidades ofrece una beca respectiva para la carrera, así como por las becas Fantel, que otorga becas a carreras humanísticas y ciencias exactas, donde entra la ingeniería química. También cabe destacar la beca del Banco Central de Reserva que se ofrece también a carreras de tecnología y ciencias. También está el bono alimenticio de la fundación POMA para el técnico en química industrial.

4.4. Oportunidades de créditos educativos

TABLA 15. *El Salvador. Oportunidades de créditos educativos para estudios de educación superior.*

ÁREA DE ESTUDIO	INSTITUCIÓN	TASA PROMEDIO	PLAZO MÁXIMO DE PAGO	CONDICIONES GENERALES
*CARRERAS UCA	BANDESAL (Con el apoyo de Banco Davivienda, Banco Agrícola, BFA, Banco Promerica, Banco Hipotecario y Banco de los Trabajadores Salvadoreños)	6.00%	180 MESES	Programa de tasa preferencial para estudiantes UCA con el apoyo de Banco Davivienda, Banco Agrícola, BFA, Banco Promerica, Banco Hipotecario y Banco de los Trabajadores Salvadoreños De acuerdo a las necesidades, hasta un límite de $ 100,000.00 Presentar constancia de estudiante inscrito(a). Plazo máximo sujeto a condiciones del banco de selección Periodo de gracia máximo hasta 8 años
GENERAL (CUALQUIER AREA DE ESTUDIO)	BANCO AGRICOLA	7.00% Montos mayores a $1,000 (Categoría escasos recursos). Crédito condiciones generales 8.00% - 10.00%	120 MESES	Todas las instituciones educativas nacionales debidamente autorizadas por el Ministerio de Educación (MINEDUCYT), a nivel técnico y superior Instituciones educativas en el exterior reconocidas para impartir estudios, ya sea en El Salvador o en su país de origen Para calificar en el segmento de escasos recursos, los ingresos no deben superar los USD$ 1,000.00 mensuales Para clientes de escasos recursos, se requerirá declaración jurada de ingresos que no superen USD$ 1,000.00
	BANCO DAVIVIENDA	19.74%	72 MESES	Monto mínimo a financiar: $1.000.000. Ingresos mínimos mensuales requeridos: $1.000.000. Tipo de desembolso: en cheque a nombre de la universidad o institución educativa. Tasa fija durante la vigencia del crédito. Financiación para áreas de formación técnica profesional. Tecnológica, universitaria, especialización, maestría y doctorado

ÁREA DE ESTUDIO	INSTITUCIÓN	TASA PROMEDIO	PLAZO MÁXIMO DE PAGO	CONDICIONES GENERALES
	BANCO PROMERICA	8.00 A 10.00%	72 MESES	Detalle del presupuesto de gastos, se deberá especificar en qué se invertirá el monto solicitado. Plan de desembolsos con fechas y montos específicos. Solicitud de crédito completamente llena, letra legible y firmada por solicitante. Copia de DUI (ambos lados) y NIT. Constancia de ingresos original y vigente. Detalle de los ingresos y egresos mensuales del grupo familiar. Estado de cuenta de AFP. Fotocopia de un recibo de servicios básico (agua, luz o teléfono).
	BAC CREDOMATIC	9.50%	96 MESES	100% del valor de la carrera sujeto al monto máximo a financiar en préstamo fiduciario y en caso de ser préstamo hipotecario hasta el 80% de la garantía. Desde $400 fiduciaria hasta $19,000 dólares, hipotecaria de $19,00 en adelante Hasta 15 años plazo Hasta 8 años gracia Cobertura de Seguro de Deuda Plan de desembolsos con fechas y montos específicos. Goza de un período de gracia. Financiamiento de hasta el 100% del costo de la carrera, incluyendo otros gastos relacionados con el tipo de estudio. Aplican estudios dentro y fuera de El Salvador. Desembolsos parciales, pagando únicamente intereses y seguros sobre el monto desembolsado. Diferentes tipos de garantía: Fiador, Fondo Salvadoreño de Garantías (FSG), FONEDUCA o Garantía Hipotecaria. Opción de optar a garantía complementaria. Recursos *BCIE, BANDESAL, Propios
	BANCOVI	9.00% A 10.00%	180 MESES	
	BANCO HIPOTECARIO	8.00% A 10.00%	72 MESES	

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con datos de cada organización bancaria

En El Salvador, existe una amplia gama de formas para financiar una carrera de educación superior a través de bancos. Si se desea estudiar en la La Universidad Centroamericana José Simeón Cañas, existen maneras de financiamiento de la carrera, con una tasa de interés relativamente baja, comparada con la de los bancos.

Si se estudiará en otra institución, también, se puede optar por un crédito educativo directamente con algún banco. Las tasas de interés oscilan desde el 7% hasta el 19.7%. En todos los bancos existen ciertos requisitos a cumplir y un período de gracia que se otorga para poder empezar a pagar. Los plazos de pago en los bancos rondan entre los 72 y los 180 meses, dependiendo del crédito que se tome.

4.5. Síntesis de investigación de campo: académicos.

En este apartado se muestran los principales resultados obtenidos de la investigación de campo, realizada a los profesores y/o coordinadores del área de ingeniería química, las cuales fueron procesadas mediante el software Nvivo.

La Nube de palabras obtenida a partir de la información de la base de datos de profesores y coordinadores, se presentan en la ilustración 3, donde se visualiza que las palabras más frecuentes fueron las siguientes: ingeniería, química, ambiente, alimentos, procesamiento, industrias, capacidad, género, brecha y farmacéuticas. Esto denota que los académicos, reconocen que los graduados de las carreras del área de la ingeniería química, en la actualidad tienen oportunidades de desarrollarse en el mercado laboral ya que cumplen con el perfil requerido por los empleadores.

ILUSTRACIÓN 3. *Marca de Nube de entrevista realizada a académicos del área de ingeniería química.*



Fuente: Elaboración de Erak Consultores

Matriz cualitativa

Las opiniones de los profesores y coordinadores referidos a diferentes aspectos del mercado laboral de la Ingeniería Civil en referencia han sido incluidas en una matriz cualitativa. Los resultados denotan a partir de las entrevistas que, no existe una brecha significativa a nivel laboral o salarial y afirman que los salarios en general han incrementado gradualmente. Algunas de las empresas que demandan a los jóvenes que estudian Ingeniera civil se pueden mencionar: Sherwin Williams, Holcim, Pinsa, farmacéuticas y la industria de alimentos y pinturas. Otro aspecto señalado es que el mercado laboral muestra altas posibilidades a nivel ocupacional para los graduados.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El sector fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico, presenta oportunidades favorables en cuanto a crecimiento. De acuerdo con el Organismo Promotor de Exportaciones e Inversiones de El Salvador (PROESA), cuenta con un alto potencial de expansión, funcionando como complemento para el sector de plásticos. La industria química genera un gran valor agregado a través del desarrollo de laboratorios, posicionándolo como un sector estratégico que, en los últimos años, ha atraído nuevas inversiones, empleos y diversificación de las exportaciones del país.

En El Salvador los ocupados como Ingenieros Químicos, al estudiar los procesos de producción de artículos químicos, se desenvuelven en la industria, específicamente en la agronomía, plástico, alimentos, líquidos, farmacéuticos y demás productos químicos; sin embargo, dicha especialización, no se limita a la fabricación, sino que también al control de calidad, al diseño y al desarrollo de productos. De igual manera, los empleadores buscan que quien desempeñe el trabajo tenga una sólida base matemática, pues se necesita un fuerte pensamiento cuantitativo, en términos del funcionamiento del producto en fabricación.

Por otro lado, a nivel nacional, las ocupaciones relacionadas a la Ingeniera Química, cuentan con una oferta educativa limitada a tres instituciones; sin embargo, la inserción laboral sigue representando un reto para los graduados de estas carreras, debido a que, la mayoría de las ocupaciones que son requeridas en estos sectores demandan experiencia laboral de 1 a 3 años o similares. Por lo tanto, se infiere que la preparación que se brinda a nivel nacional no es completa, según los requerimientos del mercado laboral. Actualmente, instituciones educativas como el ITCA – FEPADE, están implementando programas de pasantía que complementan la educación.

Se recomienda invertir en la capacitación del personal, para responder a las necesidades que el sector presentará (debido a su crecimiento y las nuevas tecnologías, que se aplicarán).

Además, se recomienda generar programas para el proceso de orientación vocacional, integrando información sobre empresas o instituciones que ofrecen oportunidades de colocación de profesionales, recién egresados en esta área, con el fin de disminuir la dificultad de inserción laboral. De igual manera, para contrarrestar esta barrera, se puede incluir información general acerca de normas básicas para desempeñarse en un proceso de reclutamiento y selección de las empresas relacionadas a dicho sector.

Se recomienda incluir en el proceso de orientación vocacional, consejos y testimonios de profesionales que se desempeñan en las ocupaciones descritas, con el fin de obtener un panorama integral de cómo es la profesión en su día a día. Por otro lado, también se puede informar de un plan de carrera profesional que indique los diferentes cargos en los que se pueden desempeñar o aspirar dentro de este sector, con el fin de obtener una perspectiva real del campo de actuación de dicha ocupación.

BIBLIOGRAFÍA

ANEP. (2013). Encuentro Nacional de la Empresa Privada. San Salvador: ANEP.

Asociación Salvadoreña de Industriales. (2019). Raking de Exportadores Industriales 2019. San Salvador: ASI.

Banco Central de Reserva. (2015). INFOCIEX. San Salvador: BCR.

Departamento de Asuntos económicos y sociales de las Naciones Unidas. (2009). Clasificación Industrial Internacional Uniforme de las actividades económicas - Revisión 4. Nueva York.

DIGESTYC. (2014). Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador 2008. Obtenido de http://aplicaciones.digestyc.gob.sv/clasificadoresv2/Inicio/TipoClasificador?tipo=3

Garzón, M. A., & Ibarra, A. (2013). Innovación Empresarial, difusión, definición y tipología: Una revisión de la literatura. Revista Dimensión Empresarial, 11(1), 45-60.

Hernández, A. (2005). Generalidades de la Industria Químico Farmacéutica en El Salvador. Obtenido de Repositorio de trabajos y documentos producidos por investigadores, docentes y estudiantes de la Universidad Francisco Gavidia: http://ri.ufg.edu.sv/jspui/bitstream/11592/6400/2/615.32-A283p-CAPITULO%201.pdf

ICCA; Oxford Economics . (2019). The Global Chemical Industry: Catalyzing Growth and Addressing Our World's Sustainability Challenges. Washington, DC: ICCA.

OCDE. (2002). Manual de Frascati. Obtenido de OCDE: http://ebook-browse.com/manual-de-frascati-ocde-pdf-d304893953

Vásquez, A. C. (2005). Aspectos Generales Sobre los Laboratorios Farmacéuticos en El Salvador. San Salvador.

Zúñiga, B. (2005). Aspectos Generales de las Grandes Empresas del Sector de Alimentos de El Salvador. Obtenido de Repositorio de trabajos y documentos producidos por investigadores, docentes y estudiantes de la Universidad Francisco Gavidia: http://ri.ufg.edu.sv/jspui/bitstream/11592/8247/2/641.3-B989d-CAPITULO%201.pdf

12 INGENIERÍA QUÍMICA

ACTUALIZACIÓN Y ELABORACIÓN DE NUEVOS ESTUDIOS DE MERCADO LABORAL Y MATERIALES PROFESIOGRÁFICOS

Somos
Educación

La realización de este documento fue posible gracias al apoyo del pueblo y Gobierno de los Estados Unidos de América, proporcionado a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID).

El Contenido aquí expresado en este documento es responsabilidad exclusiva de FEDISAL y el mismo no necesariamente refleja las opiniones del Gobierno de los Estados Unidos.



USAID DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

GOBIERNO DE EL SALVADOR

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

FEDISAL
Fundación para la Educación Integral Salvadoreña

Proyecto de Educación para la Niñez y Juventud

13. INGENIERÍA DE LOS MATERIALES

ACTUALIZACIÓN Y ELABORACIÓN DE NUEVOS ESTUDIOS DE MERCADO LABORAL Y MATERIALES PROFESIOGRÁFICOS



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

GOBIERNO DE EL SALVADOR

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

FEDISAL
Fundación para la Educación Integral Salvadoreña

Proyecto de Educación para la Niñez y Juventud

ÍNDICE

ÍNDICE 3
SIGLAS Y ABREVIATURAS 6
RESUMEN EJECUTIVO 7
INTRODUCCIÓN 13
OBJETIVOS DEL ESTUDIO 15
ALCANCE DEL ESTUDIO 16
SUPUESTOS DEL ESTUDIO 17
1. ASPECTOS METODOLÓGICOS 18
1.1. Relación entre disciplinas de estudio (Manual de Frascati), ocupaciones (CNOES 08), carreras profesionales (MINEDUCYT) y sectores productivos (CIIU Rev. 4) 19
1.1.1. Relación entre el Manual de Frascati y sectores productivos de la CIIU 22
1.1.2. El vínculo entre las disciplinas del Manual de Frascati y ocupaciones del CNOES 22
1.1.3. Relación entre Manual de Frascati y carreras universitarias en El Salvador 25
1.1.4. Relación entre carreras de grado identificadas y las ocupaciones de la CNOES 25
1.2. Fuentes de datos para el estudio 35
1.3. Metodología de la investigación de campo 35
2. MARCO DE REFERENCIA DEL SECTOR 37
2.1. Definiciones 37
2.2. Marco general del sector 37
2.2.1. Descripción histórica del sector en El Salvador 37
2.2.2. Importancia del sector a nivel nacional 38
2.2.3. Caracterización del mercado de productos y servicios a nivel nacional, regional y mundial 40
2.2.3.1 Análisis de la demanda de servicios y productos 41
2.2.3.2 Análisis de la oferta de servicios y productos 41
2.2.3.3. Retos y oportunidades del sector económico 41
2.3. Marco legal y político del sector 42
2.3.1. Leyes que regulan el sector en El Salvador o en otros países 42
2.3.2. Políticas públicas relacionadas al sector 42
2.3.3. Programas públicos o privados vinculados al sector 42
3. MERCADO LABORAL: OCUPACIONES Y COLOCACIÓN 43
3.1. Análisis de la demanda: empleadores 43
3.2. Análisis de la oferta: ocupaciones 46
3.3. Cruce entre demanda y oferta – Salarios esperados 46
4. MERCADO EDUCATIVO: CARRERAS, BECAS Y CRÉDITOS DE ESTUDIOS 49
4.1. Relación entre Manual Frascati y carreras 49
4.2. Perfil de salida del estudiante según carrera 50
4.3. Oportunidades de becas en el sector 51
4.4. Oportunidades de créditos educativos 51
4.5. Síntesis de investigación de campo: académicos 54
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 55
BIBLIOGRAFÍA 56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estructura de la Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador 19

Tabla 2. El Salvador: Relación entre Manual Frascati y el correspondiente sector productivo de la CIIU Rev.4 22

Tabla 3. El Salvador: Relación Manual Frascati y Clasificación Nacional de Ocupaciones 08 22

Tabla 4. El Salvador: Ocupaciones a nivel de cuatro dígitos de la Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador, identificadas para el rubro Frascati de Ingeniería de los materiales 23

Tabla 5. El Salvador: Relación entre clasificación secundaria del Manual Frascati y carreras estándar de educación superior 25

Tabla 6. El Salvador: Relación entre carrera de grado y Clasificación Nacional de las Ocupaciones 26

Tabla 7. El Salvador: Relación de ocupaciones de la CNOES por carrera estándar de educación superior 28

Tabla 8. El Salvador: Estadísticas socioeconómicas del sector industrias manufactureras, período 2007-2018 39

Tabla 9. El Salvador: Relación entre áreas empresariales y ocupaciones relacionadas al área de ingeniería de los materiales 43

Tabla 10. El Salvador: Población ocupada del área de ingeniería de los materiales, según sexo, rango de edad y zona geográfica, período 2013-2018 44

Tabla 11. El Salvador: Cantidad de graduados por carrera de estudios de educación superior, periodo 2013 – 2017 46

Tabla 12. El Salvador: Salario promedio mensual de la Clasificación Frascati de Ingeniería de los materiales, periodo 2013-2018 47

Tabla 13. El Salvador: Cantidad de matriculados por carreras de estudios de educación superior, periodo 2013 – 2017 49

Tabla 14. El Salvador: Oportunidad de becas de educación superior para el mercado educativo identificado 51

Tabla 15. El Salvador: Oportunidades de créditos educativos para estudios de educación superior 53

ÍNDICE GRÁFICAS

Gráfica 1. El Salvador: Producción y tasa de crecimiento del sector industrias manufactureras, período 2007-2018 40

Gráfica 2. El Salvador: Proporción de ocupados de área de ingeniería de los materiales, según sexo, periodo 2013-2018 44

Gráfica 3. El Salvador: Proporción de ocupados del área de ingeniería de los materiales, según rango de edad, período 2013-2018 45

Gráfica 4. El Salvador: Proporción de ocupados del área de ingeniería de los materiales, según área geográfica, período 2013-2018 45

Gráfica 5. El Salvador: Salario promedio mensual de la clasificación Frascati de Ingeniería de los materiales, según sexo, periodo 2013 – 2018 47

Gráfica 6. El Salvador: Salario promedio mensual de la clasificación Frascati de Ingeniería de los materiales, según rango de edad, periodo 2013 – 2018 48

Gáfica 7. El Salvador: Salario promedio mensual de la clasificación Frascati de Ingeniería de los materiales, según zona geográfica, periodo 2013 - 2018 48

Gráfica 8. El Salvador: Hombres y mujeres matriculados del área de Ingeniería de los materiales, período 2013 - 2017 50

ÍNDICE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Mapa mental de las relaciones establecidas 21

Ilustración 2. Marca de Nube de entrevista realizada a académicos del área de ingeniería de los materiales 54

SIGLAS Y ABREVIATURAS

ASI	Asociación Salvadoreña de Industriales
BCR	Banco Central de Reserva
CdA	Comisión de acreditación
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CIIU	Clasificación Internacional Industrial Uniforme
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CIUO	Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones
CNOES	Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador
DIGESTYC	Dirección General de Estadística y Censos
DUI	Documento Único de Identidad
EHPM	Encuesta para Hogares de Propósitos Múltiples
EML	Estudio de Mercado Laboral
ESEN	Escuela Superior de Economía y Negocios
FANTEL	Fondo Especial de los Recursos Provenientes de la Privatización de la Administración Nacional de Telecomunicaciones
FEDISAL	Fundación para la Educación Integral Salvadoreña
ITCA	Escuela Especializada en Ingeniería
LACAP	Ley de Adquisiciones y Contrataciones de la Administración Pública
MINEDUCYT	Ministerio de Educación y Tecnología
MOP	Ministerio de Obras Públicas y de Transporte
NIT	Número de Identificación Tributaria
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OIT	Organización Internacional del Trabajo
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PEA	Población Económicamente Activa
PIB	Producto Interno Bruto
RAE	Real Academia Española
UCA	Universidad Centroamericana José Simeón Cañas
UES	Universidad de El Salvador
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
USD	Dólares de Estados Unidos

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio de mercado laboral se enfoca en la investigación de la disciplina de estudio de Ingeniería de los materiales, retomándose de la Clasificación Secundaria del Manual de Frascati (OCDE, 2015). El estudio se desarrolla en el marco del proyecto Educación para la Niñez y Juventud, ECYP por sus siglas en inglés, financiado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) e implementado por la Fundación para la Educación Integral Salvadoreña (FEDISAL). El objetivo principal del estudio es la actualización y levantamiento de material profesiográfico que apoye las actividades de consejería de carrera a jóvenes que atiende la organización.

Aspectos metodológicos del estudio.

Para el desarrollo del estudio, se utilizó un enfoque cualitativo consistente en dos aspectos: investigación documental, tanto de carácter cuantitativo como cualitativo, e información de fuentes primarias obtenida a través de entrevistas, grupos focales y encuestas realizadas a profesionales, empleadores y académicos relacionados a las carreras y ocupaciones vinculadas a la disciplina bajo estudio.

Para obtener la información primaria de actores clave, se realizó un levantamiento de información en campo, mediante diferentes técnicas de recolección de datos utilizando una muestra aleatoria representativa. Las entrevistas fueron realizadas por distintos equipos y un instrumento de preguntas abiertas que permitiera conocer la percepción de las condiciones actuales del sector económico al que se relaciona la disciplina, condiciones del mercado educativo y percepciones del mercado laboral; además, se indagó en las políticas, planes, estrategias y acciones orientadas al desarrollo del área investigada. Se estableció una meta de 5[1] entrevistas a realizar a actores clave de la disciplina estudiada, la población meta de este instrumento fueron docentes de educación superior, coordinadores de carrera y administradores de facultades; y empleadores que demandan profesionales de educación superior en las principales ocupaciones.

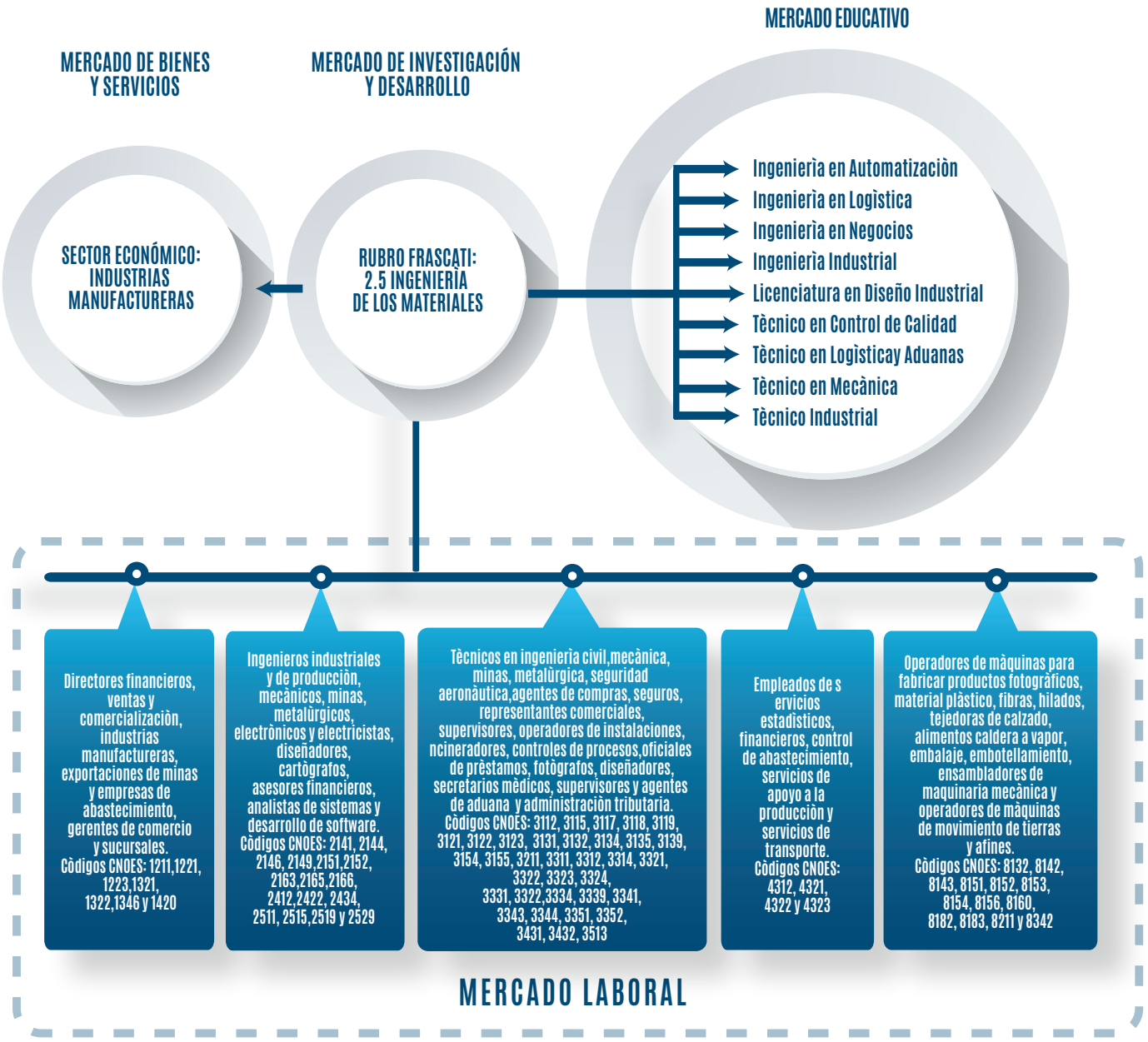
Las encuestas fueron realizadas a través de formularios electrónicos de preguntas cerradas utilizando la herramienta *Surveymonkey,* difundida mediante un enlace compartido con distintos docentes de carreras de educación superior y empleadores o emprendedores; el uso de la plataforma *SurveyToGo* permitió programar el cuestionario en tabletas para realizarlo en campo, y cuyos datos se compilaron en el software estadístico SPSS. También, se realizaron 7 grupos focales[2], con técnicas mixtas en los departamentos de San Salvador, La Libertad, Santa Ana y San Miguel, a los cuales se invitaron a dos actores claves: docentes de carreras de educación superior, profesionales y personal de recursos humanos de empresas reclutadoras.

Además, como punto de partida a la investigación se establecieron relaciones entre una disciplina de conocimiento establecida en el Manual de Frascati con un determinado sector económico, las 83 ocupaciones principales descritas por la CNOES '08 y las 9 carreras del MINEDUCYT. En el siguiente esquema se aprecian las relaciones establecidas:

1 Con las gestiones realizadas se lograron un total de 4 entrevistas

2 El perfil de los participantes de los grupos focales fue el siguiente: i) igual cantidad de hombres y mujeres (equidad de género); ii) experiencia en el área de más de 3 años; ii) docentes de los departamentos de la San Salvador, La Libertad, Santa Ana y San Miguel. Cada grupo focal estuvo compuesto de 6 a 9 personas que fueron representativos del sector, s e incluyeron temáticas de las diversas disciplinas de estudio, y se atendieron a un total de 18 hombres y 24 mujeres.

Mapa mental de las relaciones en el mercado laboral



Fuente: Elaboración Erak Consultores a partir de la clasificación CNOES 08, CIIU Rev. 4 y MINEDUCYT

Síntesis del Sector Productivo.

La disciplina de estudio de Ingeniería de los materiales se relacionó al sector económico de Industrias Manufactureras. La importancia de establecer esta relación radica en analizar los aspectos macroeconómicos del rubro con mayor afinidad a la disciplina Frascati y que engloba el mercado laboral en aspectos como inversión, producción, leyes, políticas, programas, entre otros. Cabe destacar que las principales actividades económicas que desarrolla dicho rubro son la producción de alimentos y bebidas no alcohólicas, bebidas alcohólicas, prendas de vestir y calzado. Esto determina a qué productos y/o servicios van orientadas las actividades que desempeñan la mayoría de las ocupaciones relacionadas con este sector productivo.

Las principales actividades dentro del rubro es la elaboración y producción de diversas mercancías de consumo, por lo general, común entre la población. Se prevé que, a futuro, el sector económico de Industrias Manufactureras esté en crecimiento a nivel nacional; el 95% de las exportaciones, corresponde al sector de manufactura, manteniendo una favorable aceptación a nivel internacional, permitiendo la apertura de oportunidades laborales.

El sector Industrias Manufactureras tiene una gran influencia en la economía nacional, ya que cuenta con la mayor tasa de participación en el PIB, 23% en promedio durante los últimos años. En la región de Centroamérica y el Caribe, los países que tienen más desarrollado el sector son Costa Rica que tiene una tasa de participación de 12.3% de PIB y representa $6,815.6 millones de USD y Panamá con 6.2% de participación en el PIB del sector que representa $3,749.0 millones de USD. Observando el mercado mundial, el país que cuenta con el mayor desarrollo en el sector manufactura actualmente es China, ya que su capacidad de producción en el sector lo convierte en el país número uno en exportación, compitiendo directamente con Estados Unidos e incluso superándole, según datos de la CEPAL.

El sector es impulsado por distintas leyes, políticas y programas para fortalecer su funcionalidad. En cuanto a las leyes que le regulan, resalta la Ley de Fomento Industrial que, tiene como objetivo fomentar las actividades de las empresas que se dediquen a la transformación de materias primas, conservación de productos agrícolas, armado o ensamblado de piezas y construcción de embarcaciones. De la misma manera, la Ley de Zonas Francas Industriales y Comercialización que regula el funcionamiento de zonas francas y depósitos para perfeccionamiento activo, así como los beneficios y responsabilidades de los titulares de empresas que desarrollen, administren o usen las mismas.

Con el motivo de impulsar el desarrollo del rubro, la Política Industrial es clave, a través de ella se busca ampliar y reconvertir el tejido productivo, contribuyendo al crecimiento económico del país. Se busca tener un sector industrial y agroindustrial diversificado y competitivo, integrado fuertemente al resto de sectores económicos con innovación tecnológica en sus procesos productivos.

Por último, destacan los distintos programas, como CAMTEX, que proporciona a los salvadoreños capacitación con base a las necesidades de la industria y los retos que enfrenta en el entorno global; su principal objetivo es la organización de acciones formativas especializadas en textil y confección que permitan que las empresas adquieran las mejores herramientas en innovación y tecnología comparables con las mejores prácticas del entorno mundial.

Síntesis del Mercado Laboral.

Los profesionales de Ingeniería de los Materiales son absorbidos por empleadores privados en un mercado que se dedica a la producción de bienes de consumo masivo. Entre las actividades y funciones que desarrollan los profesionales se destacan: planificación, organización y dirección de procesos de producción; evaluación de sistemas industriales y toma de decisiones estratégicas; implementación de medidas de

gestión de calidad; diseño de instalaciones eficaces y seguras; y dirección de compañías hacia el cumplimiento de sus metas.

De acuerdo con los actores claves entrevistados y la investigación documental, el mercado laboral se encuentra en una situación de bajo crecimiento, debido a la saturación de empleados respecto a la capacidad instalada para producir y la poca inversión que se realiza. Los rangos salariales oscilan entre $300.00 USD a $500.00 aproximadamente.

La muestra de la población ocupada correspondiente a las 83 ocupaciones identificadas y se caracteriza por estar conformada en su mayoría por hombres con un 70%, en estas ocupaciones las mujeres representan el 30% de la población muestral ocupada; Respecto a los salarios promedio ponderados mensuales de las ocupaciones identificadas, se encontró que los salarios de los hombres son un poco mayores a los de las mujeres, sin embargo, esta brecha es cada vez menor. De igual manera, destaca que la mayor parte de la muestra se encuentra en un rango etario igual o superior a los 30 años (60%). Asimismo, la mayor parte de los ocupados se encuentra en la zona urbana.

Los ingenieros de materiales ocupados se desempeñan en áreas de mayor profesionalismo en las empresas como logística, proyectos, calidad, investigación de operaciones y consultorías. Entre las empresas más representativas del sector se encuentran los ingenios azucareros, las plantas productoras de bebidas, las empresas del área textil y aquellas que brindan servicios industriales de maquila; entre este grupo abarcan aproximadamente el 40% de la producción total del sector.

Además, las expectativas de los empleadores sobre el perfil de las personas a contratar se basan principalmente en la búsqueda de: profesionales con buena redacción de informes, desarrollo y organización de procesos y operaciones, manejo intermedio de paquete Office, gestión de información e investigación de operaciones, manejo técnico del inglés. Asimismo, las aptitudes que se espera de un graduado universitario son las siguientes: trabajo en equipo, creatividad, iniciativa, adaptación a los cambios, resiliencia, y resolver conflictos.

Síntesis del Mercado Educativo.

Respecto al mercado educativo, las carreras relacionadas con la ocupación Ingeniero de los Materiales son la Ingeniería en Automatización, Ingeniería en Logística, Ingeniería en Negocios, Ingeniería Industrial, Licenciatura en Diseño Industrial, Técnico en Control de Calidad, Técnico en Logística y Aduana, Técnico en Mecánica y Técnico Industrial, que se

El Salvador: Relación entre clasificación secundaria del Manual Frascati y carreras estándar de educación superior

CLASIFICACIÓN DE I+D - M. FRASCATI		CARRERA DE GRADO IDENTIFICADA - MATRIZ DE CARRERAS MINEDUCYT	
Clasificación primaria de Frascati	*Clasificación secundaria de Frascati*	*Grado académico*	*Nombre de carrera*
2. Ingeniería y Tecnología	2.5 Ingeniería de los materiales	Ingeniería	Ingeniería en Automatización
		Ingeniería	Ingeniería en Logística
		Ingeniería	Ingeniería en Negocios
		Ingeniería	Ingeniería Industrial
		Licenciatura	Licenciatura en Diseño Industrial
		Técnico	Técnico en Control de Calidad
		Técnico	Técnico en Logística y Aduanas
		Técnico	Técnico en Mecánica
		Técnico	Técnico Industrial

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con información del MINEDUCYT y Manual de Frascati 2015.

ofrecen por las instituciones de educación superior autorizadas por el Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de El Salvador (MINEDUCYT). El cuadro siguiente muestra las carreras identificadas:

Entre las instituciones de educación superior que ofrecen las carreras relacionadas a la disciplina de Ingeniería de los materiales se encuentran: la Universidad de El Salvador y trece universidades privadas (la Universidad Albert Einstein, Universidad Capitán General Gerardo Barrios, Universidad Católica de El Salvador, Universidad José Simeón Cañas, Universidad de Oriente, Universidad de Sonsonate, Universidad Don Bosco, Universidad Dr. José Matías Delgado, Universidad Francisco Gavidia, Universidad Pedagógica de El Salvador, Universidad Técnica Latinoamericana, Universidad Tecnológica de El Salvador y la Escuela Superior de Economía y Negocios), que ofrecen las carreras identificadas en el estudio.

En el sector Industrias Manufactureras, predomina la incursión de los hombres por sobre las mujeres, y este comportamiento se manifiesta en la matrícula. En relación con la cantidad de matriculados de las carreras de educación superior identificadas se tiene que más del 60% de los matriculados son hombres, en todas las carreras identificadas (ver tabla 13).

Asimismo, para estudiar alguna de las carreras citadas anteriormente, existen instituciones y diferentes tipos de becas entre las que se mencionan: becas FANTEL, la Beca Remunerada UES, las Becas del rector de la ESEN y las ofrecidas por Supérate. Además, existen créditos educativos disponibles en la banca nacional, los cuales poseen su respectiva tasa de interés y requisitos solicitados, entre ellos destacan los del Banco Agrícola, Banco Promérica, BANDESAL, BAC, entre otros.

Conclusiones y Recomendaciones

El sector Manufacturero tiene una evidente importancia en el crecimiento económico y en el desarrollo social de El Salvador, debido a su participación en el PIB y en la cantidad de ocupados, en el sector económico. Del total de los empleos generados en el país, una de las mayores proporciones se encuentra en esta rama de actividad económica; a pesar de esto, el crecimiento del sector se ha mantenido por debajo de los índices en la región de Centroamérica y El Caribe debido, principalmente, a las tasas de inversión, con relación al PIB, con que se cuentan en el territorio (ASI, 2011).

En el mercado educativo y laboral, existe una segregación ocupacional por sexo, en las carreras vinculados con la ocupación descrita en la CNOES '08, en todas las carreras descritas las mujeres representan el mínimo de la matricula al igual que en el nivel de graduados. Esta desproporción en el mercado educativo tiene una consecuencia en el mercado laboral, aumentando, en éste, el 90% del total de la fuerza de trabajo profesional ocupada, corresponde a hombres y solo el 10% a mujeres.

De manera general, los empleadores buscan profesionales con criterio propio y capaces de cuestionar y solventar problemas; además de ser personas proactivas, que puedan manejar personal, capacidades de liderazgo y adaptabilidad a diferentes grupos de trabajo.

Las carreras que poseen mayores graduados son las de ingeniería industrial y técnico industrial; sin embargo, la cantidad de graduados en todas las carreras ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos 5 años, por tanto, se concluye que la oferta en el mercado laboral ha ido en aumento.

Según los resultados obtenidos en la dinámica de consulta sobre las expectativas de salario, realizada en los grupos focales, se identificó que 24% de los participantes opina que el salario de un ingeniero de materiales y de producción debe mantenerse, se considera una remuneración justa, debido a las responsabilidades del profesional; un 36% opinó que debe de aumentar; un 32% que debe disminuir; y un 8% considera que no puede dar una respuesta objetiva por falta de conocimiento.

La inversión privada ha empezado a resurgir lentamente desde el año 2013, sin embargo, las tasas alcanzadas aún no son las deseadas para

generar un crecimiento económico sostenido en el tiempo que dinamice de manera efectiva el sector. Según datos del BCR uno de los factores que más ha impulsado al crecimiento del sector es la inversión extranjera directa.

La mayoría de las inversiones que se realizan en dicho sector son destinas en las mismas áreas del país, generando una centralización de la misma; se recomienda promover la ubicación de nuevas inversiones o ampliaciones de la escala de planta de industrias existentes en zonas menos desarrolladas, mediante el otorgamiento de condiciones especiales e incentivos adecuados (ASI, 2011).

Adicionalmente, se recomienda que el sector Industrias Manufactureras emita programas que incentiven a las mujeres a estudiar las carreras mencionadas anteriormente, argumentando sobre por qué no se verían afectadas en el mercado laboral, debido a que, en la industria la recompensa se mide según el conocimiento y la habilidad del empleado y no existen distinciones si es hombre o mujer, según mencionaron.

Además, se recomienda dar más importancia al valor agregado de los productos a nivel nacional del sector Industrias Manufactureras, ya que, según la Política Industrial elaborada por la Asociación Salvadoreña de Industriales ASI, es uno de los factores más importantes que ralentizan el rápido crecimiento del sector. La innovación en los productos nacionales es sumamente importante para mantenerse competitivo en el mercado nacional e internacional.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio de mercado laboral se realiza en el marco del Proyecto de Actualización y Elaboración de Estudios de Mercado Laboral y Materiales Profesiográficos, coordinado por la Fundación para la Educación Integral Salvadoreña (FEDISAL), en el marco del proyecto Educación Para La Niñez y Juventud (ECYP por sus siglas en inglés) y financiado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). FEDISAL tiene por objetivo realizar un estudio de mercado laboral de la disciplina de conocimiento de Ingeniería de los Materiales, con ello se pretende brindar un panorama de la situación actual considerando regulaciones, empleo, salarios, entre otra información relevante.

El estudio está estructurado en cinco secciones principales. La primera hace referencia a los aspectos metodológicos, en éste se describen los procesos, relaciones y estrategias de investigación documental y de campo, sobre los cuales fue desarrollado el estudio. Se incluyen las relaciones entre las clasificaciones y categorías en las que se basa este estudio de mercado laboral, abarcándose el Manual Frascati, Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU Rev. 4), Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador (CNOES '08) y la categorización estándar de carreras de educación superior del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT). Asimismo, se detallan las fuentes en las que se basa el estudio; las pertenecientes a investigación de campo, utilizando las técnicas de recolección de datos con herramientas tales como entrevistas, encuestas y grupos focales; y la investigación documental, tanto con información y datos de carácter cuantitativo como cualitativo, utilizando bases de datos, informes, artículos de investigación, boletines, portales web, entre otros.

La segunda parte del informe describe en términos globales el marco de referencia del sector. Este apartado incluye las definiciones, la descripción histórica del sector en el país, la importancia de este y la caracterización de mercado de productos y servicios a nivel nacional, regional y mundial. Además, se incluye un apartado denominado marco legal y político del sector, en el que se incluyen las leyes, políticas públicas y programas que impactan en el sector. Esta información busca describir al sector de mayor vinculación con el área Frascati, el cual está orientado al rubro económico de Industrias Manufactureras., en el cual se desempeñan la mayoría de los ingenieros industriales y de producción en El Salvador.

La tercera parte del estudio corresponde al mercado laboral. Aquí se plantea el análisis de la demanda y oferta de las ocupaciones identificadas, es decir, el perfil de conocimientos, habilidades y competencias personales que los empleadores buscan en las personas que contratan. El análisis de la oferta, considerando la variable de población ocupada y la relación entre la oferta y la demanda por medio de un análisis exhaustivo de la población ocupada y de los salarios promedios mensuales ponderados, para una serie de datos de 6 años, todo lo anterior segmentado por las variables de sexo, rango de edad y zona geográfica.

La cuarta parte es el mercado educativo, donde se explica la relación entre la clasificación secundaria del Manual Frascati: Ingeniería de los Materiales y la oferta de carreras universitarias de El Salvador. También, se encuentra el perfil de salida al mercado laboral, según el plan de estudios, para los graduados en esta especialización. Posteriormente, se presenta una serie de datos sobre los matriculados en las carreras de estudio antes mencionadas e información de las principales oportunidades de becas y créditos educativos disponibles.

En la última parte, se exponen conclusiones y recomendaciones dirigidas a diferentes actores clave del rubro. Este documento pretende ser de utilidad para brindar consejería de carrera a jóvenes estudiantes y graduados de educación media técnica, además, investigar, describir y establecer inferencias en las relaciones entre la disciplina Frascati, las ocupaciones, el sector productivo y carreras universitarias. De esta forma FEDISAL da cumplimiento a su misión y visión, la cual consiste en fomentar el desarrollo de capacidades a la juventud a través de oportunidades educativas para los jóvenes, para ser parte del desarrollo económico y social de El Salvador.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Objetivo General:

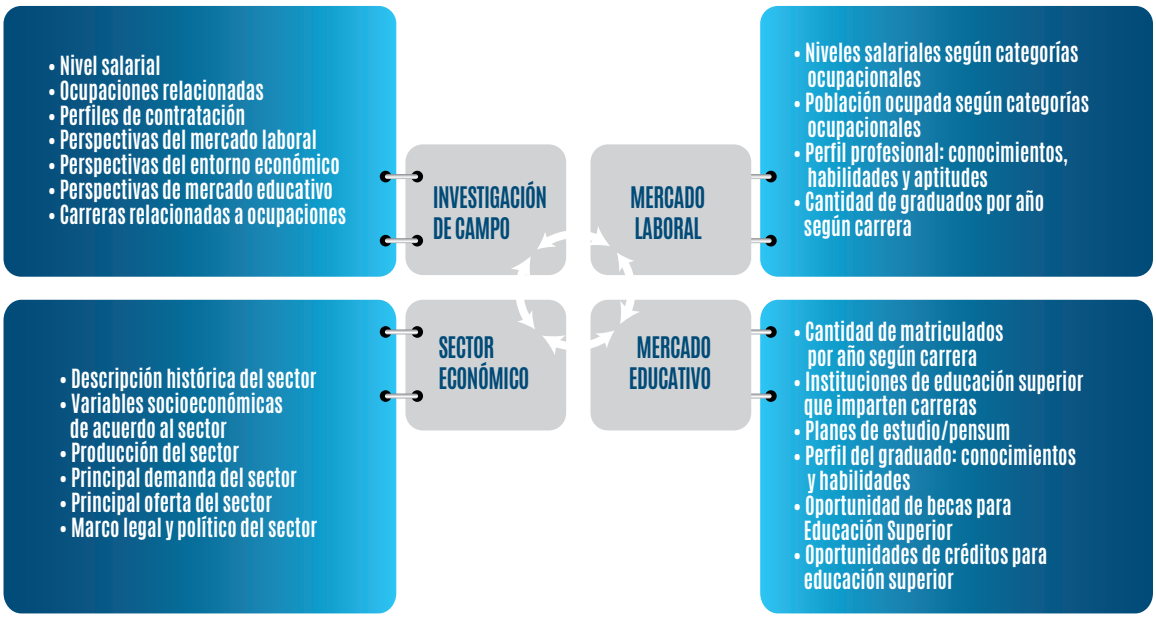
Elaborar el estudio de mercado laboral de la disciplina de conocimiento de Ingeniería de los Materiales, a partir del análisis económico y social de diversas ocupaciones, carreras de grado y sector económico identificados y relacionados entre sí; tomando como referencia la Clasificación Nacional de las Ocupaciones de El Salvador, categorización estándar de carreras de educación superior del MINEDUCYT y Clasificación Internacional Industrial Uniforme para el periodo 2007 – 2018.

Objetivos Específicos:

- Analizar el mercado laboral de las ocupaciones relacionadas a la disciplina de estudio de Ingeniería de los Materiales, tomando como referencia principal las variables de salario y población ocupada, a partir de la información de la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM), considerando datos desde 2013 – 2018.
- Analizar el mercado laboral de las carreras de educación superior relacionadas a la disciplina de estudio de Ingeniería de los Materiales, tomando como referencia las variables de matriculados y graduados por carrera, perfiles de salida del estudiante y oportunidades de becas y créditos, considerando como principal fuente de información la documentación y estadísticas del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT), y datos desde 2013 – 2017
- Analizar el sector económico relacionado a la disciplina de estudio de Ingeniería de los Materiales, tomando como referencia las variables de producción a un nivel nacional, regional y/o mundial, e información referente a leyes y políticas que influyen en el sector; considerando como fuente de datos el Sistema de Cuentas Nacional del Banco Central de Reserva (BCR), y datos desde 2007 – 2018.

ALCANCE DEL ESTUDIO

Los aspectos y variables incluidas en la investigación documental se definen y limitan en cada uno de los rubros siguientes:



Fuente: Elaboración de Erak Consultores.

Investigación documental.

El estudio de mercado laboral se fundamenta en investigación cualitativa y documental, con un componente cuantitativo de las unidades de análisis siguientes: sector económico, ocupaciones laborales y carreras de educación superior de pregrado (técnico superior, profesorado, licenciatura, ingeniería), a partir de fuentes y bases de datos disponibles.

Investigación de campo.

El estudio de mercado laboral incluye datos e información de actores claves tales como: docentes de educación superior, coordinadores de carrera, administradores de facultad, empleadores de empresas relacionadas, gerentes de áreas relacionadas y profesionales con la experiencia. La información fue recolectada utilizando herramientas y técnicas cualitativas tales como entrevistas y grupos focales; además de la técnica de encuesta dirigida a tres tipos de actores clave.

SUPUESTOS DEL ESTUDIO

1. La fuente de datos fue la EHPM y, por tanto, se considera una base de datos representativa de la población de El Salvador, en términos muestrales.

2. La CNOES '08 abarca todas las ocupaciones desarrolladas a nivel nacional, es decir, que presenta todo el universo de profesiones y oficios, por lo cual no existen ocupaciones fuera de dicha clasificación.

3. El sector con el que se relaciona el Frascati es en el que intuitivamente posee mayor relación en términos conceptuales.

4. El perfil profesional es un resultado del análisis del mercado laboral disponible en medios electrónicos. Para esto se considera que dicho perfil será representativo debido a que es redactado por los contratantes y empleadores del sector privado y público.

5. En la mayoría de los casos cuando se relaciona una carrera con el CNOES '08, se supone que un joven que estudió dicha carrera tendrá las posibilidades de desempeñarse en alguna de las ocupaciones identificadas y que es baja la probabilidad de que se desempeñe en una ocupación diferente a esa.

6. La clasificación de carreras estándar del MINEDUCYT abarca todas las carreras que se ofertan en El Salvador, una carrera que no porque la institución educativa que la pretende brindar no está autorizada para funcionar y, por lo tanto, se excluye del análisis.

7. Los contratantes del mercado laboral desconocen toda la oferta educativa de educación superior, por lo tanto, existe una posibilidad que los requisitos de escolaridad (educación mínima y deseada) para las ocupaciones identificadas no estén directamente relacionadas con las carreras vinculadas a la disciplina de investigación y desarrollo en estudio.

8. EL perfil profesional puede definirse por tres variables: conocimientos, habilidades técnicas y aptitudes (habilidades blandas)

9. El estudio de mercado laboral se limita a la investigación de carreras de grado tales como: licenciaturas, ingenierías, profesorados, técnicos y doctorados de grado. Se excluyen los estudios de postgrado tales como: diplomados, maestrías y doctorados.

10. El formato y estilo de redacción en el cual se ha levantado el estudio corresponde al manual de la Asociación Estadounidense de Psicología (APA),

11. Para el caso de Ingeniería de los Materiales serán tomadas en cuenta niveles ocupacionales hasta cuatro dígitos según el CNOES '08.

1. | ASPECTOS METODOLÓGICOS

La metodología del estudio utilizó un enfoque cualitativo y documental. Los datos fueron recolectados en el periodo de julio a agosto de 2019. Respecto al enfoque cualitativo, se realizaron un total de 4 entrevistas. Los actores claves que participaron en las entrevistas fueron los siguientes: coordinadores y jefes de departamento de las instituciones de educación superior.

Asimismo, se realizaron 7 grupos focales [3], atendiendo 18 hombres y 24 mujeres, que incluyeron a profesionales, empleadores y profesores de los diferentes sectores inmersos en la educación y contratación de profesionales con estudios de grado, de los departamentos de San Salvador, La Libertad, Santa Ana y San Miguel[4]. La información obtenida fue de carácter global para obtener una perspectiva referente a la educación superior, determinar habilidades técnicas y blandas comunes entre los profesionales con carreras de grado y percepciones sobre los niveles salariales según ocupaciones.

Las entrevistas y grupos focales se sistematizaron en el software Nvivo Versión 12 donde se crearon categorías para identificar la información relevante para el estudio.

Para la realización de encuestas, se utilizó una muestra aleatoria representativa[5] dirigida a profesores y especialistas del área de investigación y desarrollo identificada en este estudio[6]. Asimismo, se incluyó una muestra de empleadores y profesionales. Para la recolección de datos se utilizó la herramienta SurveyMonkey[7] y la plataforma SurveyToGo[8], debido a las facilidades que presenta en la tabulación de los datos y a la simplificación en la recolección de los datos. Con la primera herramienta, se enviaron las encuestas por medio de correos electrónicos, dirigidas a los actores claves como docentes de educación superior, coordinadores de carrera y administradores de facultades; y empleadores que demandan profesionales de educación superior en las principales ocupaciones; mientras que, con la segunda herramienta, el instrumento de encuesta se programó en dispositivos electrónicos, para recolectar datos en instituciones que fueron visitadas por el equipo consultor, para luego ser trasladadas al software SPSS y realizar los análisis respectivos.

3 El perfil de los participantes de los grupos focales fue el siguiente: i) igual cantidad de hombres y mujeres (equidad de género); ii) experiencia en el área de más de 3 años; ii) docentes de los departamentos de la San Salvador, La Libertad, Santa Ana y San Miguel. Cada grupo focal estuvo compuesto de 6 a 9 personas que fueron representativos del sector.

4 Los grupos focales realizados fueron generales e incluyeron temáticas de las diferentes disciplinas de estudio.

5 Considerando un muestreo aleatorio estratificado con afijación proporcional al tamaño de docentes a nivel departamental. Se seleccionaron los departamentos de San Salvador, La Libertad, Santa Ana y San Miguel, por ser los departamentos con mayor densidad poblacional. El grado de confianza del estudio fue del 95% con un error muestral del 4.9% y una proporción del 50% para garantizar el mayor tamaño posible de muestra. Con estos parámetros se obtuvo una muestra de 300 docentes, los cuales fueron distribuidos en instituciones de educación superior.

6 La muestra fue considerada para catedráticos y empleadores de profesionales con estudios de educación superior.

7 SurveyMonkey es una potente y eficiente método de entrevista en línea que permite llegar a los actores clave a través de sus correos electrónicos. Los procesos de recolección y procesamiento de datos se integran y se optimizan.

8 Esta plataforma cuenta con las rutinas de validación para minimizar los errores de digitación, y funciona fuera de línea, es decir, no se requiere de conexión a Internet para la aplicación del instrumento. Una vez aplicadas el conjunto de encuestas, se conecta a la red de Internet y se alojan en los servidores Web para trabajarla en el software SPSS. Con esta tecnología se controló mejor la calidad de datos colectados.

1.1. Relación entre disciplinas de estudio (Manual de Frascati), ocupaciones (CNOES '08), carreras profesionales (MINEDUCYT) y sectores productivos (CIIU Rev. 4)

Para un análisis adecuado del sector económico referido a las actividades de la Industrias Manufactureras, fue necesario relacionar las distintas clasificaciones que son la base de las variables empleadas en el estudio: las ocupaciones (CNOES '08), disciplinas de investigación y desarrollo (Manual de Frascati) y sectores productivos (CIIU Rev.4).

El Manual de Frascati (OCDE, 2015) representa una propuesta a nivel internacional, para clasificar la innovación[9] y contiene las definiciones básicas y categorías de las actividades de Investigación y Desarrollo, y han sido aceptadas a nivel mundial en el ámbito científico. El reconocimiento ha permitido posicionar al estándar como una referencia, para determinar qué actividades son consideradas como de investigación y desarrollo (Garzón & Ibarra, 2013).

Por otro lado, la Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador (CNOES '08) es el producto resultante de la adaptación de la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO 08[10]), para presentar un sistema de clasificación y agregación de datos de información sobre las ocupaciones presentes en el mercado laboral. Se constituye como un instrumento utilizado para reflejar las agrupaciones de diferentes ramas ocupacionales en El Salvador y se basa en un sistema organizado que contiene categorías clasificadas homogéneamente, y que a su vez son excluyentes entre sí (DIGESTYC, 2014).

La CNOES '08, considera una desagregación de ocupaciones de hasta siete dígitos, basada en las características propias de El Salvador, en contraste a la CIIU que utiliza una desagregación de solo cuatro dígitos. La Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC) elaboró dicha clasificación basándose en las ocupaciones obtenidas en la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM). La estructura del CNOES '08 cuenta con una serie de ocupaciones que han sido categorizadas de acuerdo con los diferentes sectores económicos del país, así como el nivel de clasificación que cada puesto exige. A continuación, se presenta la jerarquía de dicha clasificación.

9 El nombre oficial es Propuesta de Norma Práctica para encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental, desarrollada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). En 1963, esta institución, reunió a un grupo de expertos nacionales en estadísticas de Investigación y Desarrollo (NESTI) para redactar dicho estándar internacional en la Villa Falconeri, localidad italiana de Frascati (OCDE, 2002).

10 Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones CIUO 08, elaborada por la Organización Internacional del Trabajo (OIT)

Tabla 1. ***Estructura de la Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador (CNOES '08)***

NIVEL DE CLASIFICACIÓN	CANTIDAD DE AGRUPACIONES (CIUO 08)
Grandes Grupos	10
Sub grupos principales	43
Sub Grupos	130
Grupos primarios	436
Códigos	3187

Fuente: DIGESTYC, 2014

Además, se hace referencia a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU Rev.4) estableciendo una guía de clasificación para el registro de las actividades productivas que desarrollan los países. Para el caso de El Salvador, el Banco Central de Reserva se encarga de esta labor y utiliza el estándar para el registro y presentación de datos de las actividades económicas. Este estándar permite una comparativa a nivel mundial de los sectores y una orientación al registro de información de las cuentas nacionales (Departamento de Asuntos económicos y sociales de las Naciones Unidas, 2009).

Retomando la utilidad y el reconocimiento a nivel mundial del Manual de Frascati; FEDISAL, a través del proyecto Educación para la Niñez y Juventud, considera pertinente actualizar y elaborar estudios de mercado laboral (EML) a partir de una relación de la Clasificación secundaria del Manual Frascati con las ocupaciones de la CNOES '08 y las actividades económicas de la CIIU Rev.4. Estas relaciones son útiles a la hora de realizar investigación documental y establecer una guía en la clasificación de la información.

Las relaciones entre Frascati, CNOES '08, CIIU Rev.4, y las carreras universitarias nos ayudan a establecer la línea de investigación, para abarcar tres grandes áreas que se desarrollan en las secciones posteriores del informe:

- Análisis del sector a nivel nacional, regional y mundial, establecido por los lineamientos de la CIIU Rev.4, y retomando información del BCR y otras fuentes de información.

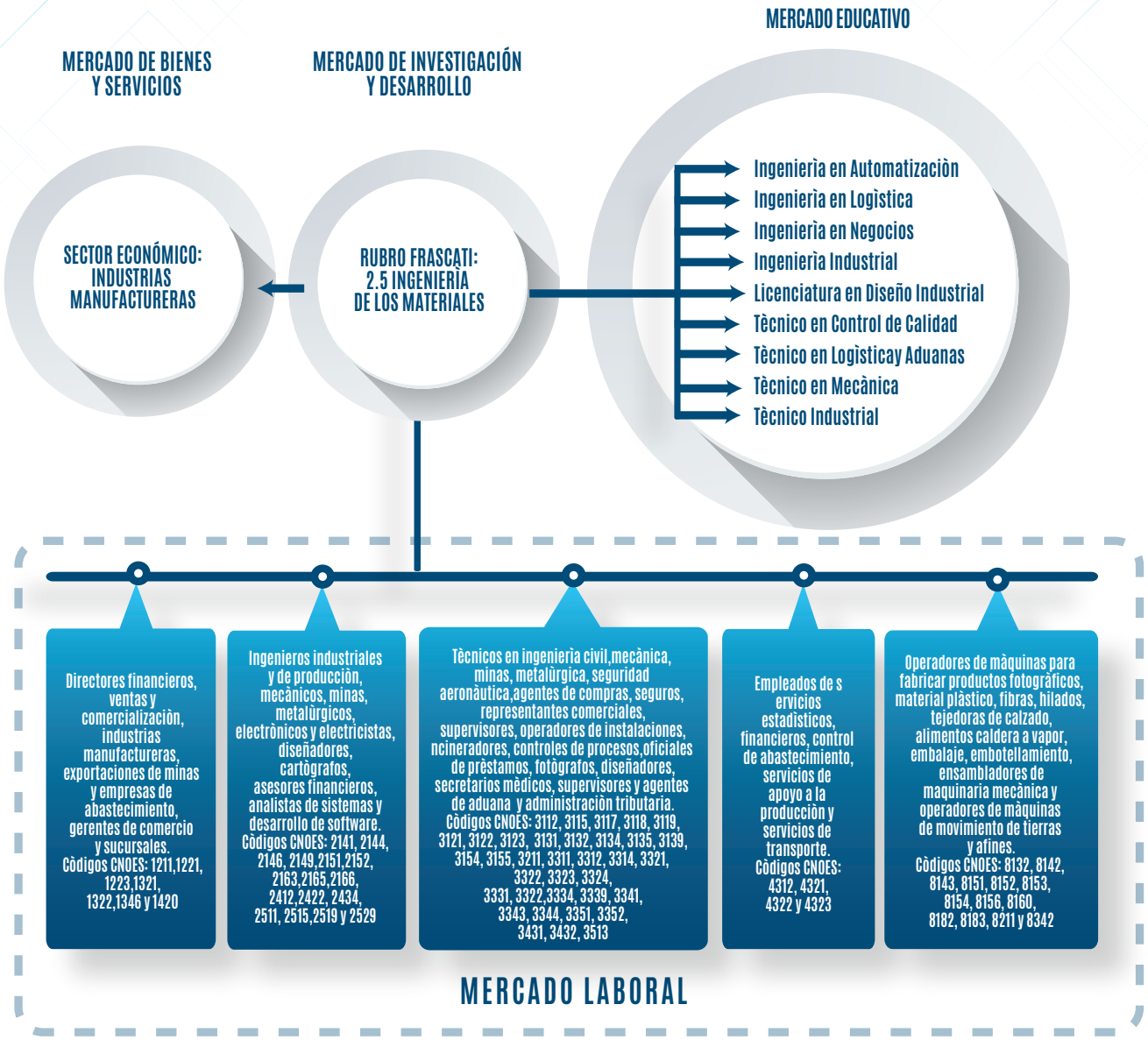
- Investigación y análisis del mercado laboral, extrayéndose información por ocupaciones de la Encuesta de Hogares de propósitos Múltiples de la DIGESTYC.

- Recopilación datos del mercado educativo, abarcando información publicada por el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de El Salvador (MINEDUCYT)

A partir de las clasificaciones antes descritas, se tomó el área de investigación y desarrollo del Manual de Frascati como un estándar que permite relacionar las tres grandes áreas: sector económico, mercado laboral de las ocupaciones y mercado educativo de educación superior, de tal forma que se obtengan inferencias que permitan un mejor análisis de la empleabilidad, nivel salarial, situación macroeconómica, condiciones de estudio, entre otros, segmentados por diferentes variables cruzadas entre las tres grandes áreas.

En la siguiente ilustración se muestra un mapa mental de todas las relaciones que se utilizan en el presente estudio de mercado, y que en los apartados posteriores se van a explicar con mayor detalle:

Ilustración 1. *Mapa mental de las relaciones establecidas*



Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con información del Manual de Frascati, la CNOES 08 CIIU Rev. 4 y MINEDUCYT

1.1.1. Relación entre el Manual de Frascati y sectores productivos de la CIIU Rev.4

La CIIU Rev.4, es el estándar utilizado para el registro de las actividades productivas de forma que resulten comparables entre los países y sectores a nivel internacional, posee veintiuna secciones de las cuales se deriva el sector de Industria Manufacturera, se ha relacionado la clasificación secundaria del Manual Frascati denominada Ingeniería de los Materiales con dicho sector económico, permitiendo inferir cuáles son las opciones académicas que posibilitan el desempeño laboral.

El Manual de Frascati muestra, a nivel uno, seis categorías de investigación y desarrollo, una de esas categorías es Ingeniería y tecnología y dentro de esta se encuentra la Ingeniería de los Materiales. Para dar respuesta a los cambios del sector laboral, producto de nuevas tecnologías y la globalización económica; organismos internacionales como la OCDE, OIT y ONU, han elaborado diversas herramientas que permiten dar lectura a las disciplinas de investigación y su relación con la economía de los países.

La tabla siguiente expone la relación entre la disciplina de estudio con el respectivo sector productivo en El Salvador.

Tabla 2. *El Salvador: Relación entre Manual Frascati y el correspondiente sector productivo de la CIIU Rev.4*

CLASIFICACIÓN SECTOR PRODUCTIVO - CIIU			CLASIFICACIÓN DE I+D - M. FRASCATI	
NIVEL	CÓDIGO	CONCEPTO DE SECTOR	CLASIFICACIÓN PRIMARIA DE FRASCATI	CLASIFICACIÓN SECUNDARIA DE FRASCATI
1	C	Industrias Manufactureras	2. Ingenierías y tecnología	2.5 Ingeniería de Materiales

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con información del Manual de Frascati y de la CIIU Rev. 4.

En El Salvador, la clasificación secundaria del Manual de Frascati, Ingeniería de Materiales se asocia con la clasificación productiva-CIIU Rev.4 denominada Manufactura. La relación se ha llevado a cabo gracias al análisis de las actividades claves realizada en el sector económico y esto permite la inferencia según la disciplina Frascati.

1.1.2. El vínculo entre las disciplinas del Manual de Frascati y ocupaciones del CNOES '08

Existen aspectos importantes al analizar la estructura proporcionada por cada clasificación entre el Manual de Frascati y la Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador (CNOES 08). Ambas metodologías proponen una terminología común, para recolectar datos estadísticos comparables mediante un grupo de categorías obtenidas en censos, encuestas de hogares y otro tipo de fuentes, favoreciendo de esta manera información relevante para los hacedores de políticas nacionales, académicos y sector empresarial. Para efectos del estudio se presenta la tabla siguiente que contiene la relación del Manual de Frascati y CNOES '08.

Tabla 3. *El Salvador: Relación Manual Frascati y Clasificación Nacional de Ocupaciones 08.*

CLASIFICACIÓN DE I+D - M. FRASCATI		CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN - CNOES			
CLASIFICACIÓN PRIMARIA DE FRASCATI	CLASIFICACIÓN SECUNDARIA DE FRASCATI	NIVEL	TIPO DE CLASIFICACIÓN OCUPACIÓN	CÓDIGO OCUPACIÓN	NOMBRE DE OCUPACIÓN
2. Ingenierías y tecnología	2.5 Ingeniería de Materiales	4	PRIMARIA	2141	Ingenieros industriales

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con información del Manual de Frascati 2015 y la CNOES '08

La relación entre la clasificación secundaria del Manual de Frascati con la Clasificación Nacional de las Ocupaciones (CNOES '08), determina el vínculo de las ocupaciones profesionales con las áreas de investigación y desarrollo. Proporciona las ocupaciones de ingenieros industriales y otras ocupaciones afines al área de Ingenieria de los Materiales, lo cual simplifica la identificación y obtención de información relacionada a las ocupaciones identificadas, por ejemplo: salarios mensuales promedios por sexo, ocupados por rama de actividad, entre otras. A continuación, se presenta la tabla con el detalle de todas las ocupaciones identificadas para dicho estudio a un nivel de detalle de cuatro dígitos, según la CNOES '08:

Tabla 4. *El Salvador: Ocupaciones a nivel de cuatro dígitos de la Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador, identificadas para el rubro Frascati de Ingeniería de los materiales*

CLASIFICACIÓN DE I+D - M. FRASCATI	CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN - CNOES	
CLASIFICACIÓN SECUNDARIA DE FRASCATI	CÓDIGO OCUPACIÓN	NOMBRE DE OCUPACIÓN
2.5 Ingeniería de los Materiales	1223	Directores de investigación y desarrollo
	2141	Ingenieros industriales y de producción
	2163	Diseñadores de productos y de prendas
	2166	Diseñadores gráficos y multimedia
	3118	Delineantes y dibujantes técnicos
	3431	Fotógrafos
	3432	Diseñadores y decoradores de interior
	7313	Joyeros, orfebres y plateros
	8132	Operadores de máquinas para fabricar productos fotográficos
	1211	Directores financieros
	1221	Directores de ventas y comercialización
	1321	Directores de industrias manufactureras
	1324	Directores de empresas de abastecimiento, distribución y afines
	1330	Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones
	1346	Gerentes de sucursales de bancos, de servicios financieros y de seguros
	1420	Gerentes de comercios al por mayor y al por menor
	2412	Asesores financieros y en inversiones
	3119	Técnicos en ciencias físicas y en ingeniería no clasificados bajo otros epígrafes
	3311	Agentes de bolsa, cambio y otros servicios financieros
	3312	Oficiales de préstamos y créditos
	3314	Profesionales de nivel medio de servicios estadísticos, matemáticos y afines
	3321	Agentes de seguros
	3322	Representantes comerciales
	3323	Agentes de compras
	3324	Agentes de compras y consignatarios
	3331	Declarantes o gestores de aduana
	3332	Organizadores de conferencias y eventos
	3334	Agentes inmobiliarios
	3339	Agentes de servicios comerciales no clasificados bajo otros epígrafes
	3341	Supervisores de secretaría
	3351	Agentes de aduana e inspectores de fronteras
	3352	Agentes de administración tributaria
	4321	Empleados de control de abastecimientos e inventario
	4323	Empleados de servicios de transporte
	2422	Especialistas en gestión y organización
	3122	Supervisores de industrias manufactureras
	3132	Operadores de incineradores, instalaciones de tratamiento de agua y afines
	3343	Secretarios administrativos y ejecutivos
	3344	Secretarios médicos
	2149	Ingenieros no clasificados bajo otros epígrafes
	2152	Ingenieros electrónicos
	2434	Profesionales de ventas de tecnología de la información y las comunicaciones
	2511	Analistas de sistemas

CLASIFICACIÓN DE I+D - M. FRASCATI	CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN - CNOES	
CLASIFICACIÓN SECUNDARIA DE FRASCATI	CÓDIGO OCUPACIÓN	NOMBRE DE OCUPACIÓN
	2512	Desarrolladores de software
	2519	Desarrolladores y analistas de software y multimedia no clasificados bajo otros epígrafes
	3154	Controladores de tráfico aéreo
	3155	Técnicos en seguridad aeronáutica
	3513	Técnicos en redes y sistemas de computadores
	1322	Directores de explotaciones de minería
	1323	Directores de empresas de construcción
	2165	Cartógrafos y agrimensores
	2263	Profesionales de la salud y la higiene laboral y ambiental
	3112	Técnicos en ingeniería civil
	3117	Técnicos en ingeniería de minas y metalurgia
	3121	Supervisores en ingeniería de minas
	7422	Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones
	3115	Técnicos en ingeniería mecánica
	7232	Mecánicos y reparadores de motores de avión
	7233	Mecánicos y reparadores de máquinas agrícolas e industriales
	7311	Mecánicos y reparadores de instrumentos de precisión
	8211	Ensambladores de maquinaria mecánica
	8342	Operadores de máquinas de movimiento de tierras y afines
	2146	Ingenieros de minas, metalúrgicos y afines
	2151	Ingenieros electricistas
	3131	Operadores de instalaciones de producción de energía
	4322	Empleados de servicios de apoyo a la producción
	7231	Mecánicos y reparadores de vehículos de motor
	8142	Operadores de máquinas para fabricar productos de material plástico
	2144	Ingenieros mecánicos
	4312	Empleados de servicios estadísticos, financieros y de seguros
	7412	Mecánicos y ajustadores electricistas
	8143	Operadores de máquinas para fabricar productos de papel
	8151	Operadores de máquinas de preparación de fibras, hilado y devanado
	8152	Operadores de telares y otras máquinas tejedoras
	8153	Operadores de máquinas de coser
	8154	Operadores de máquinas de blanqueamiento, teñido y limpieza de tejidos
	8156	Operadores de máquinas para la fabricación de calzado y afines
	8160	Operadores de máquinas para elaborar alimentos y productos afines
	8182	Operadores de máquinas de vapor y calderas
	8183	Operadores de máquinas de embalaje, embotellamiento y etiquetado

Fuente: Elaboración de Erak Consultores con información de la CNOES '08, DIGESTYC y Manual de Frascati 2015

Tomando en cuenta las ocupaciones del CNOES '08, se puede asociar a carreras universitarias especificas con el área ocupacional, permitiendo una mayor compresión sobre el tipo de profesionales que requiere el sector económico y los conocimientos que deben tener dichos profesionales.

1.1.3. Relación entre Manual de Frascati y carreras universitarias en El Salvador

La clasificación secundaria del Manual de Frascati de Ingeniería de los Materiales está relacionada con las carreras profesionales de la matriz MINEDUCYT. A nivel nacional, existen carreras universitarias asociadas a las ocupaciones de la disciplina de Ingeniería de los Materiales que corresponde a Licenciatura en Diseño Industrial, Ingeniería en Negocios, Técnico en Control de Calidad, Ingeniería en Automatización, Ingeniería Industrial, Técnico en Mecánica y Técnico Industrial. El enlace entre las carreras con la clasificación de Ingeniería de los Materiales se relaciona por el conocimiento. La tabla siguiente presenta las carreras universitarias afines según la clasificación Frascati.

Tabla 5. *El Salvador: Relación entre clasificación secundaria del Manual Frascati y carreras estándar de educación superior*

CLASIFICACIÓN DE I+D - M. FRASCATI		CARRERA DE GRADO IDENTIFICADA - MATRIZ DE CARRERAS MINEDUCYT	
Clasificación primaria de Frascati	*Clasificación secundaria de Frascati*	*Grado académico*	*Nombre de carrera*
2. Ingeniería y Tecnología	2.5 Ingeniería de los materiales	Ingeniería	Ingeniería en Automatización
		Ingeniería	Ingeniería en Logística
		Ingeniería	Ingeniería en Negocios
		Ingeniería	Ingeniería Industrial
		Licenciatura	Licenciatura en Diseño Industrial
		Técnico	Técnico en Control de Calidad
		Técnico	Técnico en Logística y Aduanas
		Técnico	Técnico en Mecánica
		Técnico	Técnico Industrial

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con información del MINEDUCYT y Manual de Frascati 2015

1.1.4. Relación entre carreras de grado identificadas y las ocupaciones de la CNOES '08

Una vez establecidas las relaciones entre el Manual Frascati con el sector económico, ocupaciones y carreras estándar, se encontró pertinente relacionar las carreras estándar con distintas ocupaciones. Las ocupaciones que han sido relacionadas con las carreras no son las que está demandando el mercado laboral en un sentido estricto, sino que, se ha establecido la relación debido a que en los planes de estudio hay una o más asignaturas cuyos contenidos han permitido establecer una relación entre ambos; además, en el mercado laboral de El Salvador, un profesional al no insertarse laboralmente en el campo de la carrera en la cual se graduó, es probable que asuma una ocupación con un perfil similar o equivalente a la profesión; por ejemplo, un ingeniero industrial podría desempeñarse como agente inmobiliario.

En la tabla siguiente se presentan las ocupaciones a las que se pueden relacionar las carreras relacionadas a la Ingeniería de los Materiales:

Tabla 6. El Salvador: Relación de ocupaciones de la CNOES '08 por carrera estándar de educación superior[12]

CARRERA DE GRADO IDENTIFICADA - MATRIZ DE CARRERAS MINEDUCYT		CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN - CNOES		
GRADO ACADÉMICO	NOMBRE CARRERA	NIVEL	CÓDIGO OCUPACIÓN	NOMBRE DE OCUPACIÓN
Ingeniería	Ingeniería en Automatización	4	1223	Directores de investigación y desarrollo
		4	2141	Ingenieros industriales y de producción
		4	2163	Diseñadores de productos y de prendas
		4	2166	Diseñadores gráficos y multimedia
		4	3118	Delineantes y dibujantes técnicos
		4	3431	Fotógrafos
		4	3432	Diseñadores y decoradores de interior
		4	7313	Joyeros, orfebres y plateros
		4	8132	Operadores de máquinas para fabricar productos fotográficos
Ingeniería	Ingeniería en Logística	4	1211	Directores financieros
		4	1221	Directores de ventas y comercialización
		4	1321	Directores de industrias manufactureras
		4	1324	Directores de empresas de abastecimiento, distribución y afines
		4	1330	Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones
		4	1346	Gerentes de sucursales de bancos, de servicios financieros y de seguros
		4	1420	Gerentes de comercios al por mayor y al por menor
		4	2412	Asesores financieros y en inversiones
Ingeniería	Ingeniería en Negocios	4	3119	Técnicos en ciencias físicas y en ingeniería no clasificados bajo otros epígrafes
		4	3311	Agentes de bolsa, cambio y otros servicios financieros
		4	3312	Oficiales de préstamos y créditos
		4	3314	Profesionales de nivel medio de servicios estadísticos, matemáticos y afines
		4	3321	Agentes de seguros
		4	3322	Representantes comerciales
		4	3323	Agentes de compras
		4	3324	Agentes de compras y consignatarios
		4	3331	Declarantes o gestores de aduana
Ingeniería	Ingeniería Industrial	4	3332	Organizadores de conferencias y eventos
		4	3334	Agentes inmobiliarios
		4	3339	Agentes de servicios comerciales no clasificados bajo otros epígrafes
		4	3341	Supervisores de secretaría
		4	3351	Agentes de aduana e inspectores de fronteras
		4	3352	Agentes de administración tributaria
		4	4321	Empleados de control de abastecimientos e inventario
		4	4323	Empleados de servicios de transporte
		4	2422	Especialistas en gestión y organización
Licenciatura	Licenciatura en Diseño Industrial	4	3122	Supervisores de industrias manufactureras
		4	3132	Operadores de incineradores, instalaciones de tratamiento de agua y afines
		4	3343	Secretarios administrativos y ejecutivos
		4	3344	Secretarios médicos
		4	2149	Ingenieros no clasificados bajo otros epígrafes
		4	2152	Ingenieros electrónicos
		4	2434	Profesionales de ventas de tecnología de la información y las comunicaciones
		4	2511	Analistas de sistemas
Técnico	Técnico en Control de Calidad	4	2512	Desarrolladores de software
		4	2519	Desarrolladores y analistas de software y multimedia no clasificados bajo otros epígrafes
		4	3154	Controladores de tráfico aéreo
		4	3155	Técnicos en seguridad aeronáutica
		4	3513	Técnicos en redes y sistemas de computadores
		4	1322	Directores de explotaciones de minería
		4	1323	Directores de empresas de construcción
		4	2165	Cartógrafos y agrimensores
		4	2263	Profesionales de la salud y la higiene laboral y ambiental
Técnico	Técnico en Logística y Aduanas	4	3112	Técnicos en ingeniería civil
		4	3117	Técnicos en ingeniería de minas y metalurgia
		4	3121	Supervisores en ingeniería de minas
		4	7422	Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones
		4	3115	Técnicos en ingeniería mecánica
		4	7232	Mecánicos y reparadores de motores de avión
		4	7233	Mecánicos y reparadores de máquinas agrícolas e industriales
		4	7311	Mecánicos y reparadores de instrumentos de precisión

CARRERA DE GRADO IDENTIFICADA - MATRIZ DE CARRERAS MINEDUCYT		CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN - CNOES		
GRADO ACADÉMICO	NOMBRE CARRERA	NIVEL	CÓDIGO OCUPACIÓN	NOMBRE DE OCUPACIÓN
Técnico	Técnico en Mecánica	4	8211	Ensambladores de maquinaria mecánica
		4	8342	Operadores de máquinas de movimiento de tierras y afines
		4	2146	Ingenieros de minas, metalúrgicos y afines
		4	2151	Ingenieros electricistas
		4	3131	Operadores de instalaciones de producción de energía
		4	4322	Empleados de servicios de apoyo a la producción
		4	7231	Mecánicos y reparadores de vehículos de motor
		4	8142	Operadores de máquinas para fabricar productos de material plástico
		4	2144	Ingenieros mecánicos
		4	4312	Empleados de servicios estadísticos, financieros y de seguros
		4	7412	Mecánicos y ajustadores electricistas
Técnico	Técnico Industrial	4	8143	Operadores de máquinas para fabricar productos de papel
		4	8151	Operadores de máquinas de preparación de fibras, hilado y devanado
		4	8152	Operadores de telares y otras máquinas tejedoras
		4	8153	Operadores de máquinas de coser
		4	8154	Operadores de máquinas de blanqueamiento, teñido y limpieza de tejidos
		4	8156	Operadores de máquinas para la fabricación de calzado y afines
		4	8160	Operadores de máquinas para elaborar alimentos y productos afines
		4	8182	Operadores de máquinas de vapor y calderas
		4	8183	Operadores de máquinas de embalaje, embotellamiento y etiquetado

12 Para esta tabla solo se muestra el listado de carreras y ocupaciones sin generar una relación directa entre ocupación y carrera.

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con información de la CNOES '08 y del MINEDUCYT.

Para efectos metodológicos, se relacionaron cada una de las carreras de educación superior con varias ocupaciones de la Clasificación Nacional de las Ocupaciones (relación de uno a muchos). Esto a partir de las áreas de conocimiento que se abarcan en los estudios superiores, los cuales son útiles y necesarios en el desempeño de actividades de ciertas profesiones y oficios descritos. La vinculación se realizó entre materia estudiada, según plan de estudios de la carrera, y funciones desempeñadas en el mercado laboral, según descriptores de puestos y ofertas de empleo.

En la siguiente tabla se presenta la relación de las carreras identificadas con las ocupaciones que puede desempeñar un graduado:

Tabla 7. El Salvador: Relación de ocupaciones de la CNOES por carrera estándar de educación superior

CARRERA DE GRADO IDENTIFICADA - MATRIZ DE CARRERAS MINEDUCYT		CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN - CNOES	
GRADO ACADÉMICO	NOMBRE DE CARRERA	CÓDIGO OCUPACIÓN	NOMBRE DE OCUPACIÓN
Licenciatura	Licenciatura En Diseño Industrial	1223	Directores de investigación y desarrollo
		2141	Ingenieros industriales y de producción
		2163	Diseñadores de productos y de prendas
		2166	Diseñadores gráficos y multimedia
		3118	Delineantes y dibujantes técnicos
		3431	Fotógrafos
		3432	Diseñadores y decoradores de interior
		7313	Joyeros, orfebres y plateros
		8132	Operadores de máquinas para fabricar productos fotográficos
	Licenciatura En Diseño Industrial	1223	Directores de investigación y desarrollo
		2141	Ingenieros industriales y de producción
		2163	Diseñadores de productos y de prendas
		2166	Diseñadores gráficos y multimedia
		3118	Delineantes y dibujantes técnicos
		3431	Fotógrafos
		3432	Diseñadores y decoradores de interior
		7313	Joyeros, orfebres y plateros
		8132	Operadores de máquinas para fabricar productos fotográficos
Ingeniería	Ingeniería en Negocios	1211	Directores financieros
		1221	Directores de ventas y comercialización
		1223	Directores de investigación y desarrollo
		1321	Directores de industrias manufactureras
		1324	Directores de empresas de abastecimiento, distribución y afines
		1330	Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones
		1346	Gerentes de sucursales de bancos, de servicios financieros y de seguros
		1420	Gerentes de comercios al por mayor y al por menor
		2141	Ingenieros industriales y de producción
		2412	Asesores financieros y en inversiones
		3119	Técnicos en ciencias físicas y en ingeniería no clasificados bajo otros epígrafes
		3311	Agentes de bolsa, cambio y otros servicios financieros
		3312	Oficiales de préstamos y créditos
		3314	Profesionales de nivel medio de servicios estadísticos, matemáticos y afines
		3321	Agentes de seguros
		3322	Representantes comerciales
		3323	Agentes de compras
		3324	Agentes de compras y consignatarios
		3331	Declarantes o gestores de aduana
		3332	Organizadores de conferencias y eventos
		3334	Agentes inmobiliarios
		3339	Agentes de servicios comerciales no clasificados bajo otros epígrafes
		3341	Supervisores de secretaría
		3343	Secretarios administrativos y ejecutivos
		3351	Agentes de aduana e inspectores de fronteras
		3352	Agentes de administración tributaria
		4321	Empleados de control de abastecimientos e inventario
		4323	Empleados de servicios de transporte

CARRERA DE GRADO IDENTIFICADA - MATRIZ DE CARRERAS MINEDUCYT		CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN - CNOES	
GRADO ACADÉMICO	NOMBRE DE CARRERA	CÓDIGO OCUPACIÓN	NOMBRE DE OCUPACIÓN
Técnico	Técnico En Control De Calidad	1321	Directores de industrias manufactureras
		2422	Especialistas en gestión y organización
		3122	Supervisores de industrias manufactureras
		3132	Operadores de incineradores, instalaciones de tratamiento de agua y afines
		3314	Przofesionales de nivel medio de servicios estadísticos, matemáticos y afines
		3321	Agentes de seguros
		3322	Representantes comerciales
		3323	Agentes de compras
		3324	Agentes de compras y consignatarios
		3343	Secretarios administrativos y ejecutivos
		3344	Secretarios médicos
Ingeniería	Ingeniería En Automatización	1223	Directores de investigación y desarrollo
		1321	Directores de industrias manufactureras
		1324	Directores de empresas de abastecimiento, distribución y afines
		1330	Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones
		1420	Gerentes de comercios al por mayor y al por menor
		2149	Ingenieros no clasificados bajo otros epígrafes
		2152	Ingenieros electrónicos
		2434	Profesionales de ventas de tecnología de la información y las comunicaciones
		2511	Analistas de sistemas
		2512	Desarrolladores de software
		2519	Desarrolladores y analistas de software y multimedia no clasificados bajo otros epígrafes
		3122	Supervisores de industrias manufactureras
		3131	Operadores de instalaciones de producción de energía
		3135	Controladores de procesos de producción de metales
		3154	Controladores de tráfico aéreo
		3155	Técnicos en seguridad aeronáutica
		3314	Profesionales de nivel medio de servicios estadísticos, matemáticos y afines
		3321	Agentes de seguros
		3322	Representantes comerciales
		3513	Técnicos en redes y sistemas de computadores
		4312	Empleados de servicios estadísticos, financieros y de seguros
		4321	Empleados de control de abastecimientos e inventario
		4322	Empleados de servicios de apoyo a la producción
		4323	Empleados de servicios de transporte

CARRERA DE GRADO IDENTIFICADA - MATRIZ DE CARRERAS MINEDUCYT		CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN - CNOES	
GRADO ACADÉMICO	NOMBRE DE CARRERA	CÓDIGO OCUPACIÓN	NOMBRE DE OCUPACIÓN
Ingeniería	Ingeniería Industrial	1223	Directores de investigación y desarrollo
		1321	Directores de industrias manufactureras
		1322	Directores de explotaciones de minería
		1323	Directores de empresas de construcción
		1324	Directores de empresas de abastecimiento, distribución y afines
		1420	Gerentes de comercios al por mayor y al por menor
		2141	Ingenieros industriales y de producción
		2144	Ingenieros mecánicos
		2165	Cartógrafos y agrimensores
		2263	Profesionales de la salud y la higiene laboral y ambiental
		3112	Técnicos en ingeniería civil
		3117	Técnicos en ingeniería de minas y metalurgia
		3121	Supervisores en ingeniería de minas
		3122	Supervisores de industrias manufactureras
		3123	Supervisores de la construcción
		3131	Operadores de instalaciones de producción de energía
		3134	Operadores de instalaciones de refinación de petróleo y gas natural
		3135	Controladores de procesos de producción de metales
		3312	Oficiales de préstamos y créditos
		3314	Profesionales de nivel medio de servicios estadísticos, matemáticos y afines
		3321	Agentes de seguros
		3322	Representantes comerciales
		3324	Agentes de compras y consignatarios
		3351	Agentes de aduana e inspectores de fronteras
		4312	Empleados de servicios estadísticos, financieros y de seguros
		4321	Empleados de control de abastecimientos e inventario
		4322	Empleados de servicios de apoyo a la producción
		4323	Empleados de servicios de transporte
		7422	Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones
		8142	Operadores de máquinas para fabricar productos de material plástico

CARRERA DE GRADO IDENTIFICADA - MATRIZ DE CARRERAS MINEDUCYT		CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN - CNOES	
GRADO ACADÉMICO	NOMBRE DE CARRERA	CÓDIGO OCUPACIÓN	NOMBRE DE OCUPACIÓN
Ingeniería	Ingeniería Industrial	1223	Directores de investigación y desarrollo
		1321	Directores de industrias manufactureras
		1322	Directores de explotaciones de minería
		1323	Directores de empresas de construcción
		1324	Directores de empresas de abastecimiento, distribución y afines
		1420	Gerentes de comercios al por mayor y al por menor
		2141	Ingenieros industriales y de producción
		2144	Ingenieros mecánicos
		2165	Cartógrafos y agrimensores
		2263	Profesionales de la salud y la higiene laboral y ambiental
		3112	Técnicos en ingeniería civil
		3117	Técnicos en ingeniería de minas y metalurgia
		3121	Supervisores en ingeniería de minas
		3122	Supervisores de industrias manufactureras
		3123	Supervisores de la construcción
		3131	Operadores de instalaciones de producción de energía
		3134	Operadores de instalaciones de refinación de petróleo y gas natural
		3135	Controladores de procesos de producción de metales
		3312	Oficiales de préstamos y créditos
		3314	Profesionales de nivel medio de servicios estadísticos, matemáticos y afines
		3321	Agentes de seguros
		3322	Representantes comerciales
		3324	Agentes de compras y consignatarios
		3351	Agentes de aduana e inspectores de fronteras
		4312	Empleados de servicios estadísticos, financieros y de seguros
		4321	Empleados de control de abastecimientos e inventario
		4322	Empleados de servicios de apoyo a la producción
		4323	Empleados de servicios de transporte
		7422	Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones
		8142	Operadores de máquinas para fabricar productos de material plástico
		1321	Directores de industrias manufactureras
		1324	Directores de empresas de abastecimiento, distribución y afines
		1330	Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones
		2144	Ingenieros mecánicos
		3115	Técnicos en ingeniería mecánica
		3122	Supervisores de industrias manufactureras
		3131	Operadores de instalaciones de producción de energía
		4321	Empleados de control de abastecimientos e inventario
		4322	Empleados de servicios de apoyo a la producción
		7231	Mecánicos y reparadores de vehículos de motor
		7232	Mecánicos y reparadores de motores de avión
		7233	Mecánicos y reparadores de máquinas agrícolas e industriales

CARRERA DE GRADO IDENTIFICADA - MATRIZ DE CARRERAS MINEDUCYT		CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN - CNOES	
GRADO ACADÉMICO	NOMBRE DE CARRERA	CÓDIGO OCUPACIÓN	NOMBRE DE OCUPACIÓN
Técnico	Técnico en Mecánica	7311	Mecánicos y reparadores de instrumentos de precisión
		7412	Mecánicos y ajustadores electricistas
		8142	Operadores de máquinas para fabricar productos de material plástico
		8143	Operadores de máquinas para fabricar productos de papel
		8151	Operadores de máquinas de preparación de fibras, hilado y devanado
		8152	Operadores de telares y otras máquinas tejedoras
		8153	Operadores de máquinas de coser
		8154	Operadores de máquinas de blanqueamiento, teñido y limpieza de tejidos
		8156	Operadores de máquinas para la fabricación de calzado y afines
		8160	Operadores de máquinas para elaborar alimentos y productos afines
		8182	Operadores de máquinas de vapor y calderas
		8183	Operadores de máquinas de embalaje, embotellamiento y etiquetado
		8211	Ensambladores de maquinaria mecánica
		8342	Operadores de máquinas de movimiento de tierras y afines
	Técnico Industrial	1321	Directores de industrias manufactureras
		2141	Ingenieros industriales y de producción
		2146	Ingenieros de minas, metalúrgicos y afines
		2151	Ingenieros electricistas
		3122	Supervisores de industrias manufactureras
		3123	Supervisores de la construcción
		3134	Operadores de instalaciones de refinación de petróleo y gas natural
		3135	Controladores de procesos de producción de metales
		3321	Agentes de seguros
		3324	Agentes de compras y consignatarios
		3351	Agentes de aduana e inspectores de fronteras
		4321	Empleados de control de abastecimientos e inventario
		4322	Empleados de servicios de apoyo a la producción
		7231	Mecánicos y reparadores de vehículos de motor
		7233	Mecánicos y reparadores de máquinas agrícolas e industriales
		7412	Mecánicos y ajustadores electricistas
		8142	Operadores de máquinas para fabricar productos de material plástico
		8143	Operadores de máquinas para fabricar productos de papel
		8151	Operadores de máquinas de preparación de fibras, hilado y devanado
		8152	Operadores de telares y otras máquinas tejedoras
		8153	Operadores de máquinas de coser
		8154	Operadores de máquinas de blanqueamiento, teñido y limpieza de tejidos
		8156	Operadores de máquinas para la fabricación de calzado y afines
		8160	Operadores de máquinas para elaborar alimentos y productos afines
		8182	Operadores de máquinas de vapor y calderas
		8183	Operadores de máquinas de embalaje, embotellamiento y etiquetado

CARRERA DE GRADO IDENTIFICADA - MATRIZ DE CARRERAS MINEDUCYT		CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN - CNOES	
GRADO ACADÉMICO	NOMBRE DE CARRERA	CÓDIGO OCUPACIÓN	NOMBRE DE OCUPACIÓN
Técnico	Técnico En Logística Y Aduanas	1221	Directores de ventas y comercialización
		1321	Directores de industrias manufactureras
		1324	Directores de empresas de abastecimiento, distribución y afines
		2421	Analistas de gestión y organización
		3314	Profesionales de nivel medio de servicios estadísticos, matemáticos y afines
		3322	Representantes comerciales
		3323	Agentes de compras
		3324	Agentes de compras y consignatarios
		3331	Declarantes o gestores de aduana
		3339	Agentes de servicios comerciales no clasificados bajo otros epígrafes
		3343	Secretarios administrativos y ejecutivos
		3351	Agentes de aduana e inspectores de fronteras
		3352	Agentes de administración tributaria
		4321	Empleados de control de abastecimientos e inventario

Fuente: Elaboración de Erak Consultores con información de la CNOES '08 y listado de carreras estándar del MINEDUCYT

1.2. Fuentes de datos para el estudio

La elaboración del estudio de mercado requirió de la consulta directa a actores claves, para ello se utilizaron tres técnicas de recolección de información: entrevistas, grupos focales y encuestas. La información cualitativa recolectada se incorporó en el desarrollo del estudio de mercado.

Por otra parte, se consultaron fuentes secundarias como informes, investigaciones relacionadas, boletines, artículos de investigación y encuestas de instituciones oficiales como la Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC), el Banco Central de Reserva (BCR), Ministerios afines al área de estudio Manual Frascati, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), Dirección Nacional de Educación Superior (DNES), Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), portales Web de organismos internacionales, entre otros.

De igual forma, se retomaron bases de datos para la revisión y análisis de variables como producción, inversión, salarios, población ocupada, etc. (con el fin de brindar solidez al estudio de mercado laboral). Las principales fuentes de estadística consultadas para fueron: la Encuesta de Hogares y Propósitos Múltiples (EHPM), bases de datos económica y financiera del Banco Central de Reserva (BCR) y las estadísticas y datos del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT).

1.3. Metodología de la investigación de campo

La investigación de campo para el estudio de mercado laboral incluyó las siguientes etapas:



Fuente: Elaboración de ERAK. Consultores

La identificación de actores clave consistió en la búsqueda de distintos expertos o especialistas de carreras tales como docentes de educación superior, coordinadores de carreras y administradores de facultades; y empleadores que demandan profesionales de educación superior en las principales ocupaciones tales como empleadores, gerentes y profesionales con experiencia en el área. Una vez identificados los actores, se procedió a la planificación de visitas de campo, que se formalizó a través de cartas oficiales y correos electrónicos.

Después de recolectados los datos en campo se procesaron a través de la construcción de los resúmenes de entrevistas por cada categoría, clasificando distintas preguntas relacionadas en una sola sección para un análisis más completo. También se utilizó el programa NVIVO para categorizar los datos recopilados y de esta forma extraer diferentes matrices cualitativas que pudieran dar un mejor análisis de los resultados obtenidos, a través de herramientas como:

- Nubes de palabras: el análisis de nubes de palabras permite visualizar la frecuencia de las palabras en las entrevistas y grupos focales, destacando en mayor proporción aquellas que más se mencionan en el grupo de análisis.
- Matriz cualitativa: resultados de opiniones de actores claves, las cuales fueron codificadas a través de palabras claves llamados nodos.

Una vez procesados los datos, se realizó el análisis correspondiente de acuerdo a diferentes rubros del Manual de Frascati para integrar párrafos sintetizados a los distintos estudios de mercado laboral, aportando información cualitativa sobre las perspectivas del sector económico que incluye las perspectivas de crecimiento, las leyes y políticas que regulan al sector, entre otras; sobre el mercado laboral con información sobre el perfil demandado, los niveles salariales y las oportunidades de colocación, y sobre el mercado educativo.

Finalmente, se sintetiza la información mediante matrices cualitativas, en donde se presentan los resultados más significativos que aportan información para el análisis contenido en todo el documento.

2. | MARCO DE REFERENCIA DEL SECTOR

2.1. Definiciones:

Como parte del estudio se utilizan diversos términos específicos y para facilitar la comprensión, estos se explican a continuación[12]:

- Sector manufactura: comprende el sector económico en el que se toma la materia prima y se transforma mediante procesos productivos que agregan valor para obtener un producto terminado que satisface una necesidad.

- Ocupación Principal. Ingenieros industriales y de producción: son los profesionales encargados del diseño, administración y mejoras de sistemas productivos y de servicios. Un ingeniero industrial tiene la responsabilidad de encontrar la manera más eficiente de realizar una actividad de tal forma que se facilite la generación de productos. (UCA, 2019)

2.2. Marco general del sector

A continuación, se presenta brevemente la historia del sector, su relevancia económica y la caracterización de sus productos o servicios a nivel nacional.

2.2.1. Descripción histórica del sector en El Salvador

La ocupación principal es la de ingeniería industrial[13] y de producción, y su sector equivalente, en El Salvador, es el de manufactura; este ha sufrido considerables cambios en las últimas décadas, anteriormente se basaba en la producción y exportación de bienes agrícolas, cacao, bálsamo y añil y posteriormente ingresaron y los sustituyeron el café, algodón y azúcar. El café fue el que impulsó al mejoramiento de la infraestructura para facilitar otros procesos industriales en el futuro.

Según información del BCR, entre los años de 1950 a 1960, ocurre un cambio de agroexportación a la industrialización, principalmente para productos derivados del azúcar, café, algodón y cereales. En la década de 1960 a 1970, surge el Mercado Común Centroamericano, El Salvador se ve beneficiado porque crece mucho con respecto a la década anterior. Al finalizar la década, este mercado entra en crisis y se intensifica por los conflictos entre El Salvador y Honduras. En ese tiempo ocurre un aumento en producción de bienes intermedios tal como textiles, productos químicos, papel, cartón y derivados del petróleo.

La guerra civil de 1980 produce una crisis económica que afecta al sector, se deja de importar tecnología para la industria y ocurren fenómenos de migración y subutilización de capacidad de las empresas. Finalmente, cuando se firman los acuerdos de paz, el sector tiene un enorme crecimiento con respecto a la década anterior, además de aumentar la actividad en el mercado extranjero. El apoyo de la industria norteamericana permitió el surgimiento de la industria de alimentos, bebidas, mejoramiento de textiles, fertilizantes, pesticidas y cosméticos. Actualmente, el sector muestra un crecimiento constante, debido a que el mercado mundial demanda un sistema liberal, a fin de favorecer el ingreso de sus productos de alta tecnología que superan a la manufactura salvadoreña.

La ocupación de ingenieros industriales es la más demandada en el país dentro de la clasificación de Ingenieros de Materiales. Existen algunas gremiales del sector que son de las más representativas a nivel nacional, la ASI, CAMTEX, CONAPES y CONAES. También hay empresas representativas como Salvaplastic, empresa que se dedica a la producción y comercialización de plásticos, tienen 55 años de experiencia en el mercado.

2.2.2. Importancia del sector a nivel nacional

Según datos del BCR, el sector Industrias Manufactureras representa el 95% de las exportaciones totales, de El Salvador; es el tercer lugar en empleabilidad y absorbe el 15% de la mano de obra, que son más de 370mil empleados. En el 2018 representó el 23.67% del PIB nacional. Por tanto, se considera como un importante generador de empleo en el país, ayudado al desarrollo de la sociedad dado que el empleo ayuda a mejorar la calidad de vida de las personas.

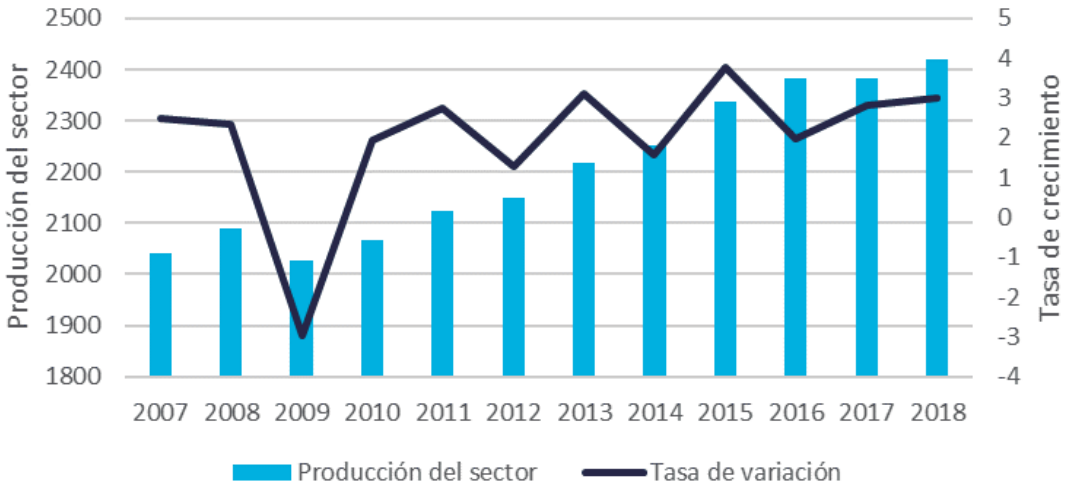
12 Diccionario de la Lengua Española de la Real Academia de la Lengua Española
13 Y otras ocupaciones afines a la Ingenieria de los Materiales

Tabla 8. *El Salvador: Estadísticas socioeconómicas del sector industrias manufactureras, período 2007-2018*

		Años											
Concepto	**Unidad de medida**	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Producción del sector (precios constantes)	Millones de USD	2042.13	2089.62	2027.49	2066.76	2123.33	2150.23	2216.97	2251.73	2336.54	2382.41	2381.71	2420.44
Producción del sector con relación al PIB	Porcentaje respecto al PIB	22.37%	22.61%	22.64%	22.77%	22.89%	22.75%	23.03%	23.06%	23.39%	23.30%	23.44%	23.54%
Tasa de crecimiento de la producción del sector relacionado	Porcentaje de variación	2.49%	2.33%	-2.97%	1.94%	2.74%	1.27%	3.10%	1.57%	3.77%	1.96%	2.82%	3.00%

Fuente: Elaboración por ERAK Consultores con datos del BCR y las EHPM, Sistema de Cuentas Nacionales (SCN), Base 1990.

Gráfica 1. *El Salvador. Producción y tasas de crecimiento del sector Industrias manufactureras, periodo 2007-2018*



Fuente: Elaboración de Erak Consultores con datos del BCR

Según datos del BCR, el sector Industrias Manufactureras tiene la mayor participación del PIB, a nivel nacional. Como aprecia en el gráfico, la producción no ha tenido un crecimiento estable a lo largo de los últimos años, sin embargo, la Industrias Manufactureras es una garantía en oportunidad de empleo, pues es el tercer lugar en empleabilidad a nivel nacional.

Según información el ISSS, la manufactura genera el 28% del empleo privado de forma directa y 12% mediante outsourcing. El sector tiene mucha importancia a nivel nacional, ya que con una correcta inversión de los recursos se puede garantizar un incremento en la calidad de vida de sus empleados.

2.2.3. Caracterización del mercado de productos y servicios a nivel nacional, regional y mundial

El sector Industrias Manufactureras tiene una gran influencia en la economía nacional, contando con la mayor tasa de participación en el PIB, en promedio en los últimos años ha sido de 23%. Según el BCR, el promedio de la producción a nivel nacional del sector a lo largo de los últimos 10 años fue de $2,207 millones de USD. El principal tipo de producto que exporta El Salvador y el sector son los relacionados a la confección, 39% de la exportación a nivel nacional, entre ellos destacan las camisetas tejidas y de punto. El sector Industrias Manufactureras representa el 95% de las exportaciones a nivel nacional, teniendo en cuenta que El Salvador es un país con déficit de balanza comercial, es decir, importa más de lo que exporta. (Banco Central de Reserva de El Salvador, 2019)

Según información brindada por la CEPAL en 2018, el sector Industrias Manufactureras ha tenido avances tecnológicos a nivel regional. Para el año 2017 la producción del sector asciende a $646,368.7 millones USD lo cual representa al 14.3% del PIB regional (América Latina y el Caribe). Los países que tienen más desarrollado el sector, a nivel de Centroamérica, son Costa Rica que tiene una tasa de participación de 12.3% de PIB y representa $6,815.6 millones de USD y Panamá con 6.2% de participación en el PIB del sector que representa $3,749.0 millones de USD.

A nivel mundial, según datos de la CEPAL, el país que cuenta con el mayor desarrollo en el sector Industrias Manufactureras actualmente es China,

su capacidad de producción en el sector lo convierte en el país número uno en exportación, compitiendo directamente con Estados Unidos. La exportación total de China asciende a $2.41 billones de dólares USD.

Las empresas más representativas del sector Industrias Manufactureras, a nivel mundial, son British Petroleum, que pertenece al mercado del petróleo; General Motors, produce Automóviles; IBM, se encarga de comercializar ordenadores, específicamente hardware.

2.2.4. Análisis de la demanda de servicios y productos

El mercado de manufactura es amplio, evidenciado en su participación en las exportaciones, a nivel nacional, cuenta representa el 95% de estas (Banco Central de Reserva de El Salvador, 2019). El tipo de cliente para el sector es masivo, depende del tipo de producto que se demande, debido a que la manufactura es el proceso de transformación de materia prima en un producto final o intermedio. El tipo de cliente puede ser tanto empresas y fábricas demandando productos intermedios para su utilización en procesos productivos, así como personas que demandan productos finales.

La manufactura se considera como el proceso de fabricación de un producto que se realiza con las manos o con ayuda de máquinas y utilizan materia prima para convertirla en un producto final. Los productos más demandados a nivel nacional, en base al gasto corriente de los hogares, son: alimentos y bebidas no alcohólicas, bebidas alcohólicas, prendas de vestir y calzado. (Ministerio de Economía, Dirección General de Estadísticas y Censos, 2005-2006)

2.2.5. Análisis de la oferta de servicios y productos

El tipo de proveedor más representativo es empresarial. Actualmente, en el país, existen varias empresas que son representativas del sector, como Salvaplastic, Hermel, industrias Topaz, Totto, entre otros. Las mayores oportunidades de empleo están en el área de manufactura liviana, se incluyen productos como autopartes, calzado, dispositivos médicos, componentes electrónicos, etc.

El sector Industrias Manufactureras, representa el 95% de las exportaciones, a nivel nacional, según el BCR, aporta $2,420.44 millones de USD al PIB. Los productos más ofertados en el país son prendas de vestir como camisas tejidas a mano que aportan $766 millones de USD, camisetas de punto con $423 millones de USD, calcetines de punto, $265 millones de USD y ropa interior de punto para hombres con $218 millones de USD.

2.2.6. Retos y oportunidades del sector económico

Una de las oportunidades en el sector Industrias Manufactureras, en El Salvador, es la inversión extranjera, representando el 23% de participación del PIB, en los últimos años. La existencia de un mercado formal, economía dolarizada, bajos costos de operación y capital humano altamente calificado, representan los atractivos de mercado, para el sector. El Salvador también cuenta con ubicación estratégica en Centro América, brindando una ventaja para la logística de comercio internacional. (Bandak, 2018).

Dentro de los procesos de producción, la tecnología reduce los costos a largo plazo. Es por ello que, otra oportunidad del sector Industrias Manufactureras, es la posibilidad de llevar a cabo inversión en maquinaria con tecnología actual que favorezca a la eficiencia y eficacia de la producción. De esta forma se reducirían costos y el sector crecería en mayor medida.

Uno de los retos que El Salvador debe superar, para mejorar el crecimiento del sector, es la baja productividad, valor agregado de bajo contenido tecnológico y poca innovación. El sector no ha tenido avances significativos en innovación, por lo que el aporte al PIB se ha mantenido casi constante en los últimos años. Para generar mayor crecimiento y atraer inversión extranjera , se necesita mejorar el valor agregado de los productos (Asociación Salvadoreña de Industriales, 2011).

Otro de los retos que enfrenta el sector es, la creación de pocas empresas industriales en ramas con valor agregado en tecnología. Según datos recopilados de la Asociación Salvadoreña de Industriales (ASI), en los últimos 29 años, únicamente han surgido 24 empresas industriales. Debido a eso, El Salvador enfrenta escases de emprendimientos con nuevo valor agregado. El Estado necesita incentivar emprendedores, garantizándoles posibilidades de inversión (Asociación Salvadoreña de Industriales, 2011).

2.3. Marco legal y político del sector

En El Salvador, las principales leyes que influyen en el sector son la ley de fomento industrial y la ley de zonas francas industriales y comercialización. La política pública que más se relaciona al sector es la política industrial. Finalmente, el programa CAMTEX destaca dentro del área. Estos elementos son importantes dado que fomentan e interviene el accionar del sector y como este evoluciona en El Salvador.

2.3.1. Leyes que regulan el sector en El Salvador o en otros países

La Ley de Fomento Industrial es una de las que regulan al sector Industrias Manufactureras. Esta fue emitida el 22 de mayo de 1952. Tiene como objetivo fomentar las empresas que se dediquen a la transformación de materias primas, conservación de productos agrícolas, armado o ensamblado de piezas y construcción de embarcaciones. Su principal aporte es el apoyo a las empresas industriales por medio del Estado (Asamblea Legislativa de la República de El Salvador, 1952).

Por su parte, la Ley de Zonas Francas Industriales y Comercialización fue emitida en septiembre de 1998. Tiene como objetivo regular el funcionamiento de zonas francas y depósitos para perfeccionamiento activo, así como los beneficios y responsabilidades de los titulares de empresas que desarrollen, administren o usen las mismas. El principal efecto sobre el sector es la regulación de zonas donde se puedan efectuar procesos de producción. (Asamblea Legislativa de la Repúbica de El Salvador, 1998)

2.3.2. Políticas públicas relacionadas al sector

La Política Industrial es, probablemente, la política más importante a nivel nacional para el sector Industrias Manufactureras, esta fue emitida y acordada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, Ministerio de Economía, Secretaría Técnica de la Presidencia, Banco Central de Reserva y por la Asociación Salvadoreña de Industriales en el 2011. Su principal objetivo es ampliar y reconvertir el tejido productivo, contribuyendo al crecimiento económico del país. Se busca tener un sector diversificado y competitivo, integrado fuertemente al resto de sectores económicos con innovación tecnológica en sus procesos productivos. Esta política también busca impulsar la inversión y generar empleos para contribuir al crecimiento económico nacional. (Asociación Salvadoreña de Industriales, 2011).

2.3.3. Programas públicos o privados vinculados al sector

CAMTEX proporciona a los salvadoreños un programa de capacitación que se basa en las necesidades de la industria y los retos que enfrenta en el entorno global. Este fue inaugurado en 2005, beneficiando al país con capacitación del recurso humano, indispensable para el desarrollo productivo de El Salvador. Según el programa, su principal objetivo es la organización de acciones formativas especializadas en textil y confección que permitan que las empresas adquieran las mejores herramientas en innovación y tecnología comparables con las mejores prácticas del entorno mundial. Considera que estas capacitaciones pueden llegar a mejorar los procesos productivos de una empresa hasta en un 90%, enfocándose en calidad, reducción de inventario, incremento de producción y reducción de tiempo de respuesta al cliente (CAMTEX, 2019).

Para la Ingeniería de los Materiales, la mayor parte de los empleadores son del sector privados. Algunas de las áreas de desempeño laboral más relevantes de los ingenieros industriales y de producción son las de logística, proyectos, calidad, investigación de operaciones y consultorías.

La rama de actividad económica más representativa de las ocupaciones de Ingeniería de los Materiales, es la clasificada por la EHPM como Manufactura, según el BCR entre las empresas más representativas del sector se encuentran los ingenios azucareros, las plantas productoras de bebidas, las empresas del área textil y aquellas que brindan servicios industriales de maquila; que representan el 40% de la producción total del sector.

Tabla 9. El Salvador: Relación entre áreas empresariales y ocupaciones relacionadas al área de ingeniería de los materiales[15]

SECTOR ECONÓMICO	ÁREA / EMPRESA	OCUPACIÓN CNOES
Manufactura	Producción	Ingenieros industriales y de producción
	Control de calidad	
	Gestión de proyectos y plantas productoras	
	Supervisión de producción	

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con información de la CIIU Rev.4, CNOES 08 y EHPM.

La ocupación principal para Ingeniería de los Materiales, es la de ingenieros industriales y de producción, las funciones laborales que desempeñan son las siguientes:

- Planificación, organización y dirección de procesos de producción
- Evaluación de sistemas industriales y toma de decisiones estratégicas
- Implementación de medidas de gestión de calidad
- Diseño de instalaciones eficaces y seguras
- Dirección de compañías hacia el cumplimiento de sus metas

A nivel de investigación y desarrollo, la Ingeniería de los materiales juega un papel importante en el área Industrias Manufactureras; parte de las áreas de trabajo de los industriales, abarca la investigación de operaciones la cual se encarga de la optimización de los procesos, además, esta ingeniería vela por obtener mejores y más productivas distribuciones de plantas (UCA, 2019). Al desarrollarse procesos más eficientes de producción y realizar distribuciones de mejor calidad que logren disminuir los costó se lograra obtener un mejor crecimiento en la manufacturara; por lo tanto, el ingeniero industrial cuenta con un papel importante en El Salvador.

El sector se ha mantenido con un crecimiento constante en los últimos años, generando empleabilidad de ingeniero industriales. El mercado laboral va de la mano con el crecimiento del sector, por lo tanto, el futuro de este se puede determinar por las proyecciones que el sector mismo posee.

3.1. Análisis de la demanda: empleadores

A continuación, se presenta los conocimientos, habilidades y competencias que los profesionales en Ingeniería de los Materiales deben cumplir para desempeñarse en el mercado laboral acorde al perfil que las empresas necesitan:

- Habilidades técnicas: las habilidades las empresas esperan encontrar en los profesionales son buena redacción de informes; desarrollo y organización de procesos y operaciones; manejo intermedio

15 Para esta tabla se relacionaron las áreas empresariales con las ocupaciones de mayor relación con el área Frascati.

de paquete Office; gestión de información e investigación de operaciones. Además, se solicita un manejo técnico del inglés.

- Competencias: parte fundamental de un ingeniero industrial es contar la mentalidad de que siempre existe una mejor manera de realizar las cosas; complementario a eso se encuentra el ser proactivo, trabajar en equipo, tener una orientación a los resultados y una buena organización, de igual manera poseer ética empresarial.

- Aptitudes: (habilidades blandas): trabajo en equipo, creatividad, iniciativa, adaptación a los cambios, resiliencia, y resolver conflictos.

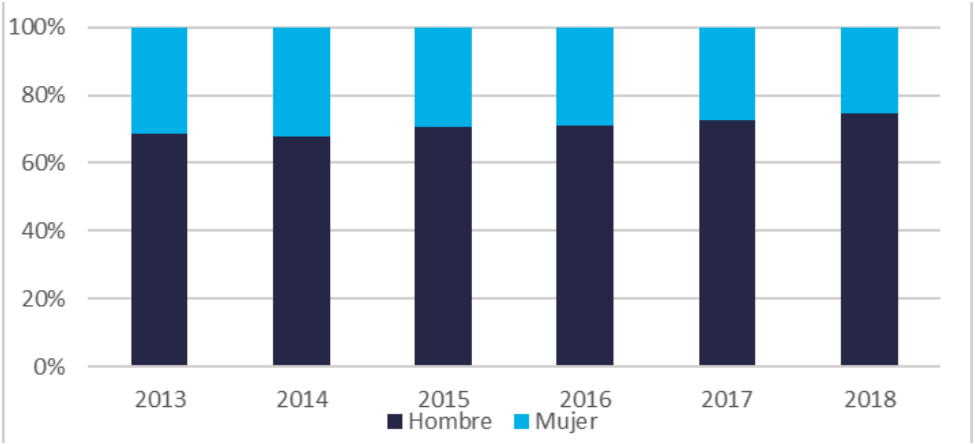
La población ocupada del sector de Industrias Manufactureras está conformada por las personas que se desempeñan en empresas manufactureras y otras que se dedican a actividades económicas relacionadas con el área, estas representan la demanda del sector. La importancia de analizar esta variable recae en la representatividad que posee a la hora de estudiar el crecimiento de la rama de actividad económica, ya que a mayor tamaño del sector se infiere mayor población ocupada en el mismo.

Tabla 10. *El Salvador: Población ocupada del área de ingeniería de los materiales, según sexo, rango de edad y zona geográfica, período 2013-2018*[16]

Año	Variables						
	Sexo		Rango de edad		Zona Geográfica		Total Ocupados
	Hombre	Mujer	Menor a 30 años	30 años y más	Rural	Urbana	
2013	5,009	2,307	2,726	4,590	1,764	5,552	7,316
2014	5,128	2,432	2,856	4,704	1,874	5,686	7,560
2015	5,615	2,345	3,174	4,786	1,849	6,111	7,960
2016	4,671	1,912	2,442	4,141	1,818	4,765	6,583
2017	4,882	1,828	2,699	4,011	1,961	4,749	6,710
2018	5,388	1,842	2,675	4,555	2,231	4,999	7,230

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con datos de la EHPM.

Grafica 2. *El Salvador: Proporción de ocupados de área de ingeniería de los materiales, según sexo, periodo 2013-2018*

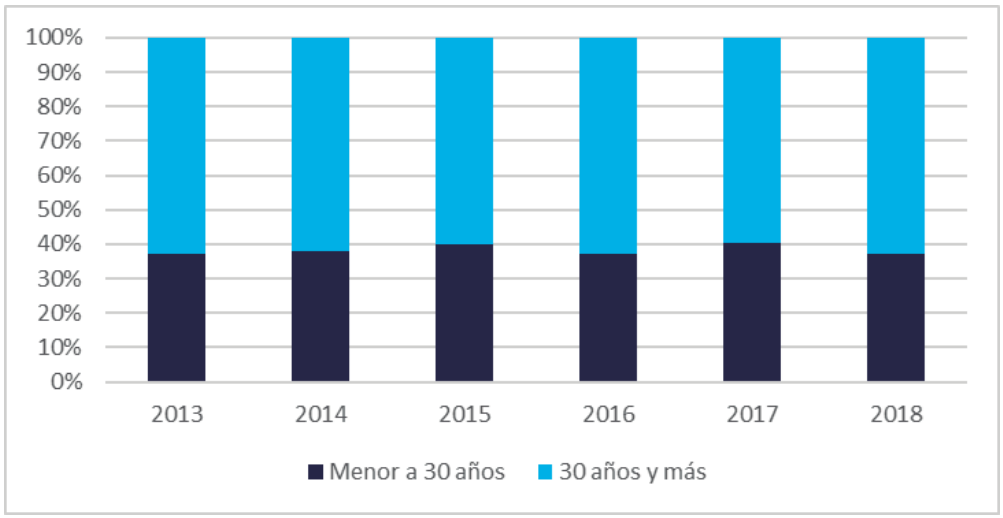


Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con datos de la EHPM.

16 Los datos de población ocupada corresponden a los datos muestrales de los ocupados en las ocupaciones presentadas en la tabla 6.

La proporción histórica de los ocupados respecto al género desde el 2013 deja en evidencia que existe una segregación ocupacional por sexo en el sector Industrias Manufactureras. Los datos utilizados en la gráfica provienen de las EHPM y estos reflejan que más del 70% de los profesionales ocupados en ingeniería de los materiales son hombres mientras que, menos del 30% son mujeres. Los datos confirman que la mayor cantidad de ocupados corresponde al género masculino.

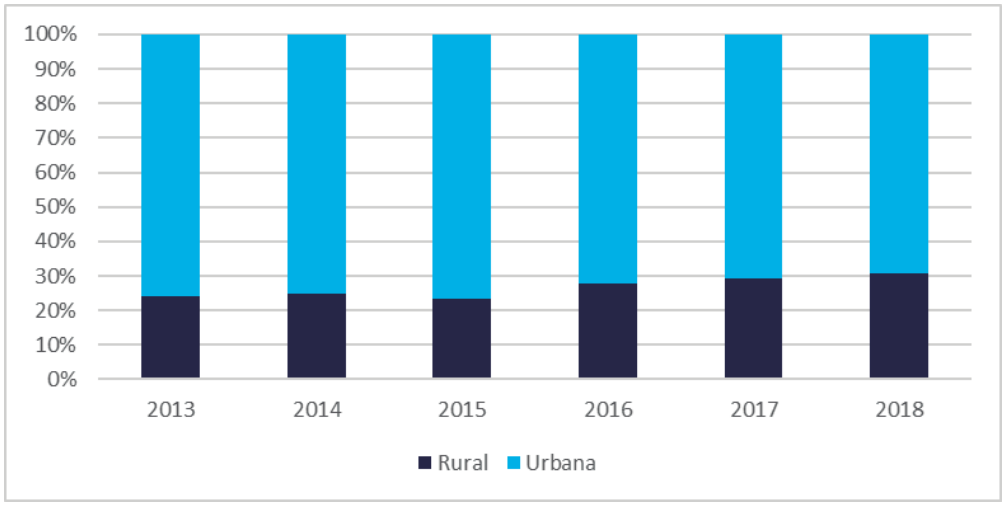
Grafica 3. *El Salvador: Proporción de ocupados del área de ingeniería de los materiales, según rango de edad, período 2013-2018*



Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con datos de la EHPM.

La proporción de ocupados en Ingeniería de los Materiales según los rangos de edad, en el periodo 2013-2018, muestra que más del 60% de los ocupados tienen 30 años y más. Los jóvenes menores a 30 años se encuentran en desventaja como población ocupada, ya que representan menos del 40% de la población ocupada en esta clasificación.

Grafica 4. *El Salvador: Proporción de ocupados del área de ingeniería de los materiales, según área geográfica, período 2013-2018*



Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con datos de la EHPM.

En el gráfico anterior se puede observar que más del 70% de los ocupados en Ingeniería de los materiales provienen del área urbana. La diferencia en las proporciones de los ocupados por zona geográfica puede deberse a que la zona urbana es donde se encuentran ubicadas la mayoría de industrias en las que se desempeñan los ocupados en esta área.

3.2. Análisis de la oferta: ocupaciones

La Población Económicamente Activa, está constituida por las personas que poseen la edad para trabajar y que a la vez ofrecen su fuerza de trabajo al mercado laboral. En ese sentido, representa la oferta dentro de un mercado laboral cualquiera, en otras palabras, es la sumatoria de la población ocupada y población desocupada (DIGESTYC, 2012). Los datos disponibles en la EHPM muestran estimaciones correspondientes a la PEA total por zonas geográfica y sexo; por lo que no es posible determinar PEA por grupo ocupacional.

Con el fin de realizar un análisis detallado al comportamiento de la oferta laboral en la ocupación de Ingeniería de los Materiales se presentan datos sobre los profesionales que ingresan año tras año al mercado laboral. Es decir, se evalúa los aumentos a la oferta laboral, con la graduación de profesionales en carreras relacionadas a la ocupación CNOES 08.

Tabla 11. El Salvador: Cantidad de graduados por carrera de estudios de educación superior, periodo 2013 – 2017.

Carrera universitaria	2013			2014			2015			2016			2017		
	H	M	T	H	M	T	H	M	T	H	M	T	H	M	T
INGENIERÍA EN AUTOMATIZACIÓN	12	0	12	11	0	11	8	0	8	4	0	4	8	3	11
INGENIERÍA EN LOGÍSTICA	8	5	13	29	21	50	15	17	32	53	62	115	25	20	45
INGENIERÍA EN NEGOCIOS	0	0	0	22	13	35	30	12	42	20	12	32	23	13	36
INGENIERÍA INDUSTRIAL	343	158	501	352	175	527	335	196	531	303	163	466	401	180	581
LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL	1	4	5	3	10	13	9	9	18	5	14	19	7	11	18
TÉCNICO EN CONTROL DE CALIDAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	10	6	6	12
TÉCNICO EN LOGÍSTICA Y ADUANAS	99	112	211	91	91	182	82	94	176	70	98	168	94	105	199
TÉCNICO EN MECÁNICA	45	1	46	37	1	38	55	2	57	52	1	53	36	3	39
TÉCNICO INDUSTRIAL	60	26	86	80	17	97	60	19	79	76	25	101	79	24	103

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con datos del MINEDUCYT

Según datos de las Instituciones de Educación Superior (IES) a través del MINEDUCYT, en los últimos 5 años, la cantidad de graduados de la carrera de ingeniería industrial ha oscilado entre 300 y 400 por año. En promedio del total de graduados de ingeniería industrial el 64% son hombres. La carrera de ingeniería de negocios, es una oferta académica nueva en el país. Si se analizan la cantidad de graduados de las dos carreras, en conjunto, se observa una tendencia de aumento.

3.3. Cruce entre demanda y oferta – Salarios esperados

Un análisis de los salarios promedios por ocupación otorga información valiosa sobre el mercado laboral, principalmente, cuando se realizando segmentaciones por variables de sexo, edad y zona geográfica. Identificar brechas u oportunidades de colocación con buenos ingresos, son algunos de los puntos importantes a identificar en la presente sección.

Según los resultados obtenidos en la dinámica de consulta sobre las expectativas de salario, realizada en los grupos focales desarrollados en los departamentos de Santa Ana, San Miguel, La Libertad y San Salvador, se identificó que el 36% de los participantes opina que el salario promedio de los ingenieros industriales y de producción, en El Salvador, debe aumentar; dado que este no es representativo según las habilidades y conocimientos que debe de adquirir para desempeñarse en el rubro. Por otra parte, el 32% opinaba que podía disminuir y un 12% mantenerse. Además, un 8% no podía otorgar una crítica acorde por falta de conocimientos referentes a la ocupación y las actividades que desempeña.

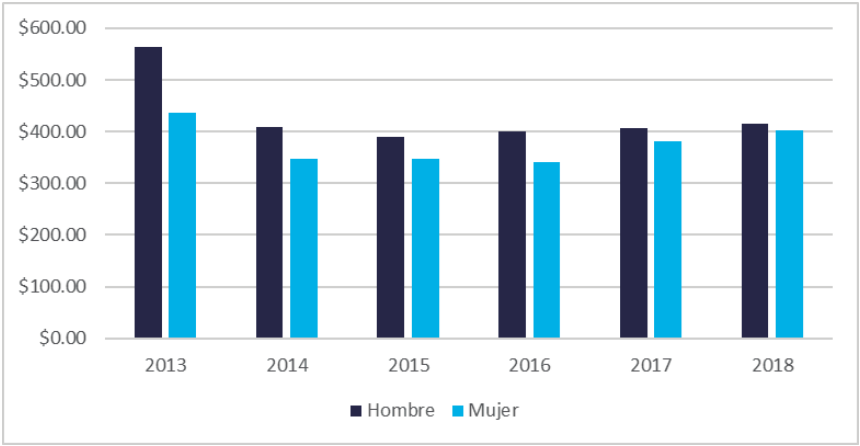
En la tabla siguiente se muestran los salarios promedios mensuales para las ocupaciones relacionadas.

Tabla 12. *El Salvador: Salario promedio mensual de la Clasificación Frascati de Ingeniería de los materiales, periodo 2013-2018*[17]

Año	Variables					
	Sexo		Rango de edad		Zona Geográfica	
	Hombre	Mujer	Menor a 30 años	30 años y más	Rural	Urbana
2013	$564.53	$436.46	$271.90	$673.95	$285.92	$599.84
2014	$409.49	$346.51	$286.56	$451.56	$315.11	$413.66
2015	$388.94	$346.86	$307.03	$422.64	$307.26	$397.50
2016	$399.80	$340.59	$294.51	$434.56	$296.40	$415.50
2017	$407.37	$380.83	$327.04	$449.33	$320.17	$433.16
2018	$414.44	$402.81	$331.51	$458.44	$337.35	$444.56

Fuente: Elaboración de Erak Consultores con datos de la EHPM.

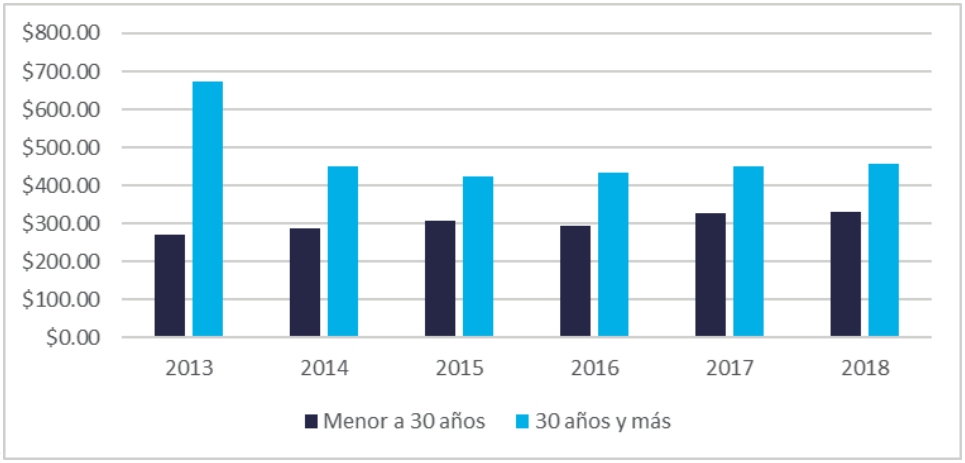
Grafica 5. *El Salvador: Salario promedio mensual de la clasificación Frascati de Ingeniería de los materiales, según sexo, periodo 2013 – 2018*



Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con datos de las EHPM.
17 Para el cálculo de los salarios promedios ponderados se consideraron todas las ocupaciones de la tabla 5, descrita en la metodología

Los salarios promedios mensuales según género muestran que, los salarios mantienen una tendencia constante para los hombres, excepto para el año 2013 que presenta una tendencia al alza sin embargo este es un caso aislado, mientras que, los de las mujeres presenta una tendencia volátil. Para las mujeres el salario promedio es de $375.68, en cambio, los hombres $430.76.

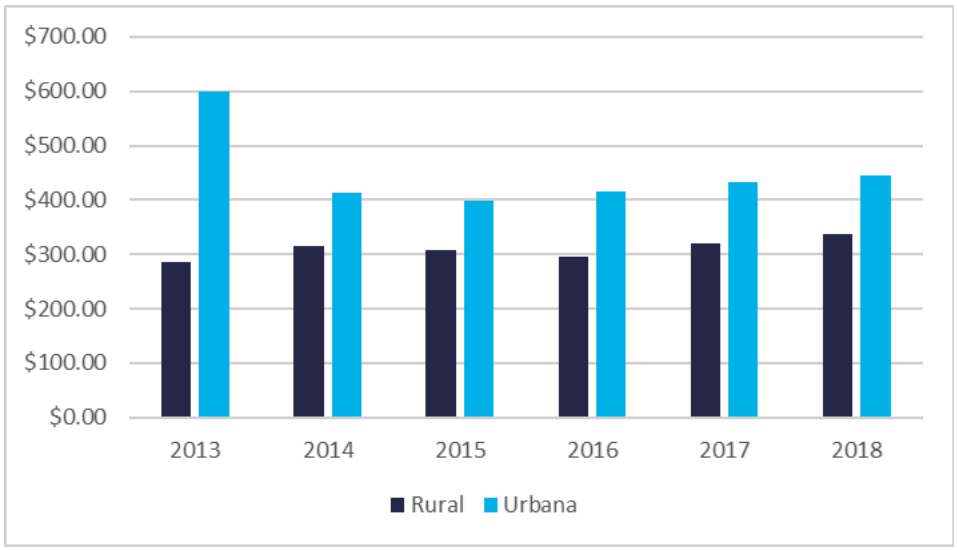
Grafica 6. *El Salvador: Salario promedio mensual de la clasificación Frascati de Ingeniería de los materiales, según rango de edad, periodo 2013 – 2018*



Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con datos de la EHPM.

Los mayores salarios son obtenidos por las personas de 30 años y más. La tendencia que se presenta en la gráfica 6, muestra que a lo largo de los años el salario de las personas mayores a superado al de los jóvenes en aproximadamente 30%

Grafica 7. *El Salvador: Salario promedio mensual de la clasificación Frascati de Ingeniería de los materiales, según zona geográfica, periodo 2013 - 2018*



Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con datos de la EHPM.

Los ingenieros industriales y de producción se desenvuelven, mayoritariamente, en el área urbana. La grafica 7 tiene una tendencia bastante marcada en la diferencia de los salarios mensuales promedios. El grupo urbano es beneficiado a la hora de recibir un pago por su trabajo, las personas del área rural reciben en promedio un salario menor en un 25% aproximadamente.

4. | MERCADO EDUCATIVO: CARRERAS, BECAS Y CRÉDITOS DE ESTUDIOS

El mercado educativo de las carreras relacionadas con la Ingeniería de los materiales, en El Salvador, es ofertado por una universidad pública (Universidad de El Salvador) y doce universidades privadas (Universidad Albert Einstein, Universidad Capitán General Gerardo Barrios, Universidad Católica de El Salvador, Universidad José Simeón Cañas, Universidad de Oriente, Universidad de Sonsonate, Universidad Don Bosco, Universidad Dr. José Matías Delgado, Universidad Francisco Gavidia, Universidad Pedagógica de El Salvador, Universidad Técnica Latinoamericana y Universidad Tecnológica de El Salvador); autorizadas por el Ministerio de Educación para impartir esta carrera dentro de su oferta académica.

4.1. Relación entre Manual Frascati y carreras

Tabla 13. *El Salvador: Cantidad de matriculados por carreras de estudios de educación superior, periodo 2013 - 2017*

Carrera universitaria	2013			2014			2015			2016			2017		
	H	M	T	H	M	T	H	M	T	H	M	T	H	M	T
INGENIERÍA EN AUTOMATIZACIÓN	61	5	66	56	4	60	41	6	47	49	8	57	55	4	59
INGENIERÍA EN LOGÍSTICA	170	140	310	205	182	387	261	221	482	281	225	506	316	259	575
INGENIERÍA EN NEGOCIOS	180	83	263	183	79	262	183	87	270	177	100	277	180	107	287
INGENIERÍA INDUSTRIAL	4578	1842	6420	4646	1928	6574	4853	2073	6926	5072	2249	7321	5061	2584	7645
LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL	71	97	168	75	101	176	75	114	189	79	123	202	82	143	225
TÉCNICO EN CONTROL DE CALIDAD	0	0	0	16	13	29	20	21	41	23	32	55	31	35	66
TÉCNICO EN LOGÍSTICA Y ADUANAS	112	134	246	91	122	213	74	132	206	86	137	223	80	143	223
TÉCNICO EN MECÁNICA	172	5	177	206	5	211	197	9	206	221	14	235	244	19	263
TÉCNICO INDUSTRIAL	197	45	242	189	53	242	195	63	258	209	74	283	213	78	291

Fuente: Elaboración de Erak consultores con datos del MINEDUCYT.

En el mundo laboral, se espera que los graduados de estas carreras, tengan los conocimientos necesarios para realizar estrategias que resuelvan problemáticas de producción, crecimiento y mercado, con las herramientas que les fueron otorgadas en sus instituciones educativas.

También que puedan utilizar los recursos tecnológicos para facilitar su trabajo, y puedan analizar y concluir con base en toda la arquitectura de la empresa, refiriéndose a todas las áreas laborales que tiene la empresa, y sus actuales formas de trabajo. Todo esto concluye en una nueva forma de laborar de la empresa que reduce costos y obtiene mayores beneficios.

La carrera más demandada es las de Ingeniería Industrial, a 2017, se registraba una matrícula de 7,645 estudiantes. Se puede considerar que la alta demanda se debe a que los graduados de Ingeniería Industrial tienen una mayor oferta de empleo. El sector Industrias Manufactureras tiene un promedio de participación en el PIB de 23% por lo que es una gran fuente de empleos y un eje importante en la economía nacional.

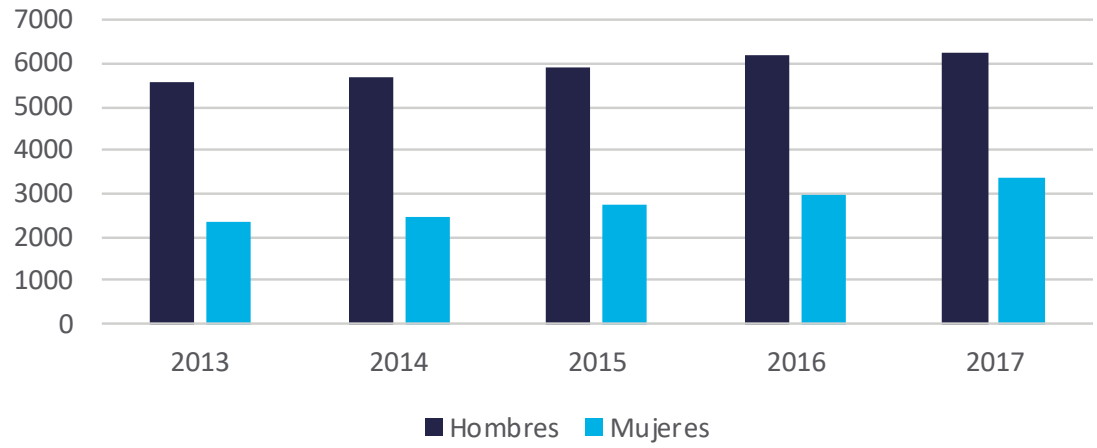
La falta de valor agregado en los productos nacionales debe ser un factor que pueda afectar la demanda educativa de estas carreras. Según la política de industrial de la Asociación Salvadoreña de Industriales, El Salvador ha perdido innovación en sus productos en los

últimos años. Según la CEPAL, hoy en día, la mayoría de los jóvenes, consideran atractivo el sector de la tecnología, por lo que optan por otro tipo de carreras especializadas en tecnología.

Según el ranking mundial de universidades, las mejores instituciones para cursar la carrera de ingeniería industrial son: La Universidad de El Salvador (UES), Universidad Don Bosco y Universidad Centroamericana José Simeón Cañas (UCA). Esto se debe a que la UES es el primer lugar en el ranking de universidades salvadoreñas y la 3946 a nivel mundial. La UCA es la segunda a nivel nacional y número 4722 a nivel mundial, además de contar con la acreditación por parte de la Comisión de Acreditación (CdA) el cual es un reconocimiento de la calidad académica y de las carreras que ofrece. La Universidad Don Bosco es número 3 nacional y la 5535 mundial. Para la carrera de Ingeniería de Negocios, la única que la proporciona a nivel nacional es la Escuela Superior de Economía y Negocios y es la mejor en el país en esta área.

A continuación, se presenta una gráfica para apreciar la tendencia de los matriculados en las

Grafica 8. El Salvador: Hombres y mujeres matriculados del área de Ingeniería de los materiales, período 2013 - 2017



Fuente: Elaboración de Erak Consultores con datos proporcionados por el MINEDUCYT

carreras relacionadas al área de ingeniería de los materiales:

El sector Industrias Manufactureras de forma general predomina la incursión de los hombres por sobre las mujeres, y este comportamiento en los datos estadísticos de la matrícula para las carreras relacionadas a la Ingeniería de los materiales. En el año 2017, los hombres representaron el 65% de los matriculados, y las mujeres el 35%.

El país tiene que trabajar en la equidad de género en las distintas ocupaciones relacionadas al sector, creando programas que incentiven a más mujeres a estudiar carreras del sector y promoviendo la equidad de género en el ámbito laboral.

4.2. Perfil de salida del estudiante según carrera

Hay ciertos conocimientos y habilidades que se esperan como mínimo de un graduado de Ingeniería Industrial. Entre estas las más importantes son:

- Conocimientos: debe manejar procesos gerenciales en empresas, y tener conocimiento básico para poder

evaluar estados financieros en caso sea necesario, manejo de análisis de datos estadísticos, procesos, herramientas tecnológicas, simulación de eventos, control de calidad, formas de reducción de costos, entre otros.

- Habilidades técnicas: aplicación de herramientas matemática, física y de computación; análisis y síntesis de problemas prácticos y de la vida real.

Para el caso de Ingeniería de Negocios, los conocimientos y habilidades que son los requerimientos al momento de graduarse de la carrera:

- Conocimientos: debe tener conocimientos sobre inteligencia de negocios, analítica de negocios, las nuevas tecnologías de hoy en día, programación, procesos, análisis de datos estadísticos, conocimientos básicos de contabilidad y finanzas, procesos gerenciales, simulación y proyección de resultados, elaboración de modelos matemáticos, control de calidad, entre otros.

- Habilidades técnicas: aplicación de conocimiento de las matemáticas, ciencia e ingeniería.

4.3. Oportunidades de becas en el sector

Tabla 14. El Salvador: Oportunidad de becas de educación superior para el mercado educativo identificado

N°	NOMBRE DE LA BECA	INSTITUCIÓN QUE OTORGA
1	Becas FANTEL	FANTEL
2	Beca remunerada UES	Universidad de El Salvador
3	Beca del rector	ESEN
4	Beca de oportunidad para todos	Supérate

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con información de cada institución de educación superior.

El Salvador cuenta con distintas instituciones que brindan becas en el área de Ingeniería de los Materiales. Entre ellas se encuentran: becas por escasos recursos y notas sobresalientes, así como por excelencia académica. La única institución educativa que brinda becas a sus estudiantes más destacados de la facultad de Ingeniería Industrial es la Universidad de El Salvador.

En el caso de Ingeniería de Negocios, la ESEN brinda becas anuales a aquellos estudiantes que tienen el mejor CUM de año, por cada año de carrera. La institución que brinda mayor cantidad de becas es FANTEL, financiadas por fondos de FEDISAL y son entregadas a estudiantes sobresalientes que tienen excelencia académica y desean estudiar educación superior. También hay becas de Ingeniería de Negocios para la ESEN que son financiadas por distintas organizaciones sin fines de lucro, como Supérate.

4.4.Oportunidades de créditos educativos

Las instituciones bancarias, a nivel nacional, que prestan sus servicios de créditos para aquellos estudiantes que no cuentan con una beca estudiantil y tampoco tienen la capacidad para financiar su carrera. El tiempo promedio como plazo de pago de estos créditos es de 15 años. Esto se planea así, para que el estudiante tenga 7 años de gracia donde solo se mantendrá pagando intereses, los cuales 5 son para que curse su carrera y 2 más para una especialidad. Así es como, el joven tendría 8 años donde se mantendría pagando el monto asignado para poder cubrir el total del crédito.

Cada Banco maneja su propia tasa de interés, sin embargo, los beneficios y condiciones generales varían de uno a otro. Algunos de estos tienen un sistema más estricto para poder propiciar estos financiamientos, como el tema del fiador, por ejemplo, el mayor reto para el estudiante que quiera adquirir este beneficio que le brindan las instituciones bancarias, debido a que la persona que quede designada con esa responsabilidad debe tener un récord crediticio óptimo. La flexibilidad para denominar a una persona como un fiador adecuado y confiable varía entre instituciones.

En la siguiente tabla se muestran las distintas oportunidades de créditos educativos para el área de Ingeniería de los Materiale

Tabla 15. El Salvador: Oportunidades de créditos educativos para estudios de educación superior

INSTITUCIÓN	TASA PROMEDIO	PLAZO MÁXIMO DE PAGO	CONDICIONES GENERALES
Banco Agrícola	9%	15 años plazo	▪ Carta de aceptación del estudiante por parte del centro de estudios, especificando la duración del plan de estudios. ▪ Nombre completo del estudiante, carrera, costo de la carrera y período de estudio, debidamente sellada y firmada. ▪ Documentación crediticia completa (solicitud, declaración jurada, autorización para compartir información, etc.).
Banco Promérica	10%	15 años plazo	▪ Carta de aceptación de la institución donde cursará la carrera. ▪ Solicitud de crédito completamente llena, letra legible y firmada por solicitante. ▪ Plan de desembolsos con fechas y montos específicos. Detalle del presupuesto de gastos, se deberá especificar en qué se invertirá el monto solicitado.
BANDESAL	10%-11%	15 años plazo	▪ Constancia de ingresos del grupo familiar. ▪ Presentar pensum de la carrera. ▪ Estudio socioeconómico otorgado por el banco. Plan de desembolsos específicos.
BANCOVI	N/D	15 años plazo y 8 años de gracia.	▪ Presentar DUI y NIT. ▪ Notas actualizadas en caso de que la persona ya se encuentre estudiando. ▪ Constancia de grupo familiar. ▪ Pensum de la carrera. ▪ Presupuesto de gastos, incluyendo manutención, colegiatura y material didáctico.
BAC	9.50%	15 años plazo.	▪ Carta de aceptación de la universidad. ▪ Calificaciones de estudio del estudiante. ▪ Apertura de cuenta de ahorro. ▪ Solicitud de financiamiento debidamente llena y firmada (BAC Credomatic). ▪ Estados de cuenta bancarios de los últimos 6 meses del solicitante y /o fiadores.

Fuente: Elaboración de Erak Consultores con información recopilada de las instituciones bancarias

4.5. Síntesis de investigación de campo: académicos

En este apartado se muestran los principales resultados obtenidos de la investigación de campo, realizada a los profesores y/o coordinadores del área de ingeniería de los materiales, las cuales fueron procesadas mediante el software Nvivo.

La Nube de palabras[1] obtenida a partir de la información de la base de datos de profesores y coordinadores, se presentan en la ilustración 2, donde se visualiza que las palabras más frecuentes fueron las siguientes: negocios, empresas, ingenieros, oportunidades, mercado y conocimientos. Esto denota que los académicos, reconocen que los graduados de las carreras del área de ingeniería de los materiales, en la actualidad tienen muchas oportunidades de desarrollarse en el mercado laboral, ya que cumplen con el perfil requerido por los empleadores.

1 La herramienta de "Nube de Palabras" consolida y hace una frecuencia de las palabras en un determinado sector; la frecuencia es representada en un mapa donde se puede identificar lo más frecuente y el tamaño de las palabras es proporcional a la frecuencia de dicha palabra. En este caso se hizo para las opiniones vertidas por todos los profesores y empleadores que fueron entrevistados19

Ilustración 2. *Marca de Nube de entrevista realizada a académicos del área de ingeniería de los materiales*



Fuente: Elaboración Erak Consultores

Matriz cualitativa

Las opiniones de los profesores y coordinadores referidos a diferentes aspectos del mercado laboral de ingeniería de los materiales en referencia han sido incluidas en una matriz cualitativa. Los resultados denotan que los profesionales, de Ingeniería de los Materiales, son absorbidos por el mercado laboral, incluso antes obtener el título de grado, a través de pasantías. El salario promedio es alrededor de $600 a $800 para la ingeniería industrial, en el caso del técnico gana aproximadamente $400.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El sector Manufacturero tiene una evidente importancia en el crecimiento económico y en el desarrollo social de El Salvador, debido a su participación en el PIB y en la cantidad de ocupados, en el sector económico. Del total de los empleos generados en el país, una de las mayores proporciones se encuentra en esta rama de actividad económica; a pesar de esto, el crecimiento del sector se ha mantenido por debajo de los índices en la región de Centroamérica y El Caribe debido, principalmente, a las tasas de inversión, con relación al PIB, con que se cuentan en el territorio (ASI, 2011).

En el mercado educativo y laboral, existe una segregación ocupacional por sexo, en las carreras vinculados con la ocupación descrita en la CNOES 08, en todas las carreras descritas las mujeres representan el mínimo de la matricula al igual que en el nivel de graduados. Esta desproporción en el mercado educativo tiene una consecuencia en el mercado laboral, aumentando, en éste, el 90% del total de la fuerza de trabajo profesional ocupada, corresponde a hombres y solo el 10% a mujeres.

De manera general, los empleadores buscan profesionales con criterio propio y capaces de cuestionar y solventar problemas; además de ser personas proactivas, que puedan manejar personal, capacidades de liderazgo y adaptabilidad a diferentes grupos de trabajo.

Las carreras que poseen mayores graduados son las de ingeniería industrial y técnico industrial; sin embargo, la cantidad de graduados en todas las carreras ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos 5 años, por tanto, se concluye que la oferta en el mercado laboral ha ido en aumento.

Según los resultados obtenidos en la dinámica de consulta sobre las expectativas de salario, realizada en los grupos focales, se identificó que 24% de los participantes opina que el salario de un ingeniero de materiales y de producción debe mantenerse, se considera una remuneración justa, debido a las responsabilidades del profesional; un 36% opinó que debe de aumentar; un 32% que debe disminuir; y un 8% considera que no puede dar una respuesta objetiva por falta de conocimiento.

La inversión privada ha empezado a resurgir lentamente desde el año 2013, sin embargo, las tasas alcanzadas aún no son las deseadas para generar un crecimiento económico sostenido en el tiempo que dinamice de manera efectiva el sector. Según datos del BCR uno de los factores que más ha impulsado al crecimiento del sector es la inversión extranjera directa.

La mayoría de las inversiones que se realizan en dicho sector son destinas en las mismas áreas del país, generando una centralización de la misma; se recomienda promover la ubicación de nuevas inversiones o ampliaciones de la escala de planta de industrias existentes en zonas menos desarrolladas, mediante el otorgamiento de condiciones especiales e incentivos adecuados (ASI, 2011).

Adicionalmente, se recomienda que el sector Industrias Manufactureras emita programas que incentiven a las mujeres a estudiar las carreras mencionadas anteriormente, argumentando sobre por qué no se verían afectadas en el mercado laboral, debido a que, en la industria la recompensa se mide según el conocimiento y la habilidad del empleado y no existen distinciones si es hombre o mujer, según mencionaron.

Además, se recomienda dar más importancia al valor agregado de los productos a nivel nacional del sector Industrias Manufactureras, ya que, según la Política Industrial elaborada por la Asociación Salvadoreña de Industriales ASI, es uno de los factores más importantes que ralentizan el rápido crecimiento del sector. La innovación en los productos nacionales es sumamente importante para mantenerse competitivo en el mercado nacional e internacional.

BIBLIOGRAFÍA

Asamblea Legislativa de la Repúbica de El Salvador. (1998). Ley de Zonas Francas Industriales y Comercializacion. San Salvador.

ASI. (2011). Política Industrial. San Salvador: Asociacion Salvadoreña de Industriales.

ASI(Asociación Salvadoreña de Industriales). (2019). RANKING de Exportadores Industriales. San Salvador.

Asociación Salvadoreña de Industriales. (2011). Política Industrial. San Salvador.

Banco Central de Reserva de El Salvador. (Julio de 2019). Banco Central de Reserva . Obtenido de https://www.bcr.gob.sv/esp/

Banco Mundial. (2019). Banco Mundial. Obtenido de https://datos.bancomundial.org/indicador/EG.USE.ELEC.KH.PC?locations=US

Bandak, V. (2018). Manufactura liviana, un sector en crecimiento en El Salvador. San Salvador.

BCR. (2016). Análisis de impactos de aumento al salario mínimo en 2017 en El Salvador. San Salvador: Banco Central de Reserva de El Salvador.

BCR. (15 de Julio de 2019). Base de Datos Económica. Obtenido de Banco Central de Reserva de El Salvador: https://www.bcr.gob.sv/bcrsite/?cat=1000&lang=es

Cámara de la industria textil (CAMTEX). (2019). CAMTEX Destreza Salvadoreña. Obtenido de https://www.camtex.com.sv/site/capacitaciones/

Departamento de Asuntos económicos y sociales de las Naciones Unidas. (2009). Clasificación Industrial Internacional Uniforme de las actividades económicas - Revisión 4. Nueva York.

DIGESTYC. (2007 - 2018). Encuesta de Hogares de Própositos Multiples. San Salvador: Gobierno de El Salvador.

DIGESTYC. (2012). Aspectos Metodológicos EHPM 2008-2012. San Salvador: DIGESTYC.

DIGESTYC. (2014). Casificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador 2008. Obtenido de http://aplicaciones.digestyc.gob.sv/clasificadoresv2/Inicio/TipoClasificador?tipo=3

DIGESTYC. (2014). Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador 2008. San Salvador: DIGESTYC.

Garzón, M. A., & Ibarra, A. (2013). Innovación Empresarial, difusión, definición y tipología: Una revisión de la literatura. Revista Dimensión Empresarial,, 11(1), 45-60.

Manual de Frascati. (2002 de . de 2013). Revista Dimensión Emprasarial. En M. G. Ibarra, Revista Dimensión Empresarial (págs. 45-60). OCDE.

Ministerio de Economía, Dirección General de Estadísticas y Censos. (2005-2006). ENIGH . La Libertad.

Naciones Unidas. (2019). CEPALSTAT. Obtenido de CEPALSTAT: https://estadisticas.cepal.org/cepalstat/Perfil_Regional_Economico.html?idioma=spanish

OCDE. (2002). Manual de Frascati. Obtenido de OCDE: http://ebook-browse.com/manual-de-frascati-ocde-pdf-d304893953

PROESA. (2017). Cercanía geográfica, alta productividad y costos competitivos. San Salvador: Gobierno de El Salvador.

UCA. (22 de Julio de 2019). Ingenieria industrial. Obtenido de UCA: http://www.uca.edu.sv/carrera/ingenieria-industrial/

13. INGENIERÍA DE LOS MATERIALES

ACTUALIZACIÓN Y ELABORACIÓN DE NUEVOS ESTUDIOS DE MERCADO LABORAL Y MATERIALES PROFESIOGRÁFICOS



Somos Educación

La realización de este documento fue posible gracias al apoyo del pueblo y Gobierno de los Estados Unidos de América proporcionado a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). El contenido aquí expresado en este documento es responsabilidad exclusiva de FEDISAL y el mismo no necesariamente refleja las opiniones del Gobierno de los Estados Unidos.

USAID DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

GOBIERNO DE EL SALVADOR

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

FEDISAL
Fundación para la Educación Integral Salvadoreña

Proyecto de Educación para la Niñez y Juventud

14. INGENIERÍA MÉDICA

ACTUALIZACIÓN Y ELABORACIÓN DE NUEVOS ESTUDIOS DE MERCADO LABORAL Y MATERIALES PROFESIOGRÁFICOS



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

GOBIERNO DE EL SALVADOR

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

FEDISAL
Fundación para la Educación Integral Salvadoreña

Proyecto de Educación para la Niñez y Juventud

ÍNDICE

SIGLAS Y ABREVIATURAS 5
RESUMEN EJECUTIVO 6
INTRODUCCIÓN 11
OBJETIVOS DEL ESTUDIO 12
ALCANCE DEL ESTUDIO 12
1. ASPECTOS METODOLÓGICOS 14
1.1. Relación entre disciplinas de estudio (Manual de Frascati), ocupaciones (CNOES '08), carreras profesionales (MINEDUCYT) y sectores productivos (CIIU Rev. 4) 15
1.1.1. Relación entre Manual de Frascati y sectores productivos de la CIIU Rev. 4. 18
1.1.2. El vínculo entre las disciplinas del Manual de Frascati y ocupaciones del CNOES '08 18
1.1.3. Relación entre Manual de Frascati y carreras universitarias en El Salvador. 19
1.1.4. Relación entre carreras de grado identificadas y las ocupaciones de la CNOES '08. 20
1.2. Fuentes de Datos para el Estudio 21
1.3. Metodología de la Investigación de Campo 22
2. MARCO REFERENCIA DEL SECTOR 23
2.1. Definiciones 23
2.2. Marco General del Sector 24
2.2.1. Descripción histórica del sector en El Salvador 24
2.2.2. Importancia del sector a nivel nacional 24
2.2.3. Caracterización del mercado de productos y servicios a nivel nacional, regional y mundial. 26
2.3. Marco Legal y Político del Sector 28
2.3.1. Leyes que regulan el sector en El Salvador o en otros países 28
2.3.2. Políticas públicas relacionadas al sector 29
2.3.3. Programas públicos o privados vinculados al sector 29
3. MERCADO LABORAL: OCUPACIONES Y COLOCACIÓN 30
3.1. Análisis de la demanda: empleadores 31
3.2. Análisis de la oferta: ocupaciones 34
3.3. Cruce entre demanda y oferta – Salarios esperados 35
3.4. Síntesis de investigación de campo: empleadores 36
4. MERCADO EDUCATIVO: CARRERAS, BECAS Y CRÉDITOS DE ESTUDIOS 39
4.1. Relación entre ocupaciones y carreras 40
4.2. Perfil de salida del estudiante según carrera 41
4.3. Oportunidades de becas en el sector 42
4.4. Oportunidades de créditos educativos 42
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 44
BIBLIOGRAFÍA 45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estructura de la Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador. 15

Tabla 2. El Salvador: relación entre Manual Frascati y el correspondiente sector productivo de la CIIU Rev. 4 Rev. 4 18

Tabla 3. El Salvador: Relación Manual Frascati y Clasificación Nacional de Ocupaciones. 18

Tabla 4. Ocupaciones a nivel de cuatro dígitos de la Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salador, identificadas para el rubro Frascati de ingeniería médica 19

Tabla 5. El Salvador: Relación entre clasificación secundaria del Manual Frascati y carreras estándar de educación superior 20

Tabla 6. El Salvador: Relación de ocupaciones de la CNOES 08 por carrera estándar de educación superior 21

Tabla 7. El Salvador: socioeconómicas del sector salud, periodo 2007 - 2018. 25

Tabla 8. El Salvador. Relación entre áreas empresariales de contratación y ocupaciones relacionadas al área de ingeniería médica. 31

Tabla 9. El Salvador: Población ocupada del área de ingeniería médica según sexo, edad y área geográfica entre 2013 y 2018 32

Tabla 10. El Salvador. Cantidad de graduados por carrera de estudios de educación superior, periodo 2013 - 2017. 34

Tabla 11. El Salvador: Salario promedio mensual de la Clasificación por Carrera Frascati de Ingeniería Médica periodo 2013-2018 35

Tabla 12. El Salvador: Cantidad de matriculados por carrera de estudios de educación superior, periodo 2013-2017 40

Tabla 13. El Salvador: oportunidades de becas de educación superior para el mercado educativo identificado. 42

Tabla 14. El Salvador. Créditos educativos por área de estudio. 43

ÍNDICE GRÁFICAS

Gráfica 1. El Salvador: Producción y tasa de crecimiento del sector salud, período 2007-2018 25

Gráfica 2. El Salvador: proporción de ocupados en ingeniería médica, periodo 2013 - 2018 33

Gráfica 3. El Salvador: Proporción de ocupados en ingeniería médica, según rango de edad, período 2013-2018 33

Gráfica 4. El Salvador: proporción de ocupados en ingeniería médica según zona geográfica, periodo 2013-2018. 34

Gráfica 5. El Salvador: Salario promedio de ingeniería mecánica, según sexo, periodo 2013 - 2018. 36

Gráfica 6. El Salvador: Salario promedio mensual de la clasificación Frascati de ingeniería médica, según zona geográfica, periodo 2013 - 2018 37

Gráfica 7. El Salvador: Hombres y mujeres matriculados en el área de ingeniería médica, período 2013-2017. 38

Gráfica 8. El Salvador: Hombres y mujeres matriculados en el área de ingeniería médica, período 2013-2017. 41

ÍNDICE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Mapa mental de las relaciones establecidas 17

Ilustración 2. Ingenieros biomédicos, técnicos médicos y farmacéuticos 39

SIGLAS Y ABREVIATURAS

BANDESAL	Banco de Desarrollo de El Salvador
BCR	Banco Central de Reserva
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CIIU Rev. 4	Clasificación Internacional de Industrial Uniforme
CNOES '08	Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador
DIGESTYC	Dirección General de Estadística y Censos
EML	Estudio de Mercado Laboral
EHPM	Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples
FANTEL	Fondo Especial de los Recursos Provenientes de la Privatización de la Administración Nacional de Telecomunicaciones
FEDISAL	Fundación para la Educación Integral Salvadoreña
FUNIBER	Fundación Universitaria Iberoamericana
ISSS	Instituto Salvadoreño del Seguro Social
ITCA-FEPADE	Instituto Tecnológico Centroamericano – Fundación Empresarial para el Desarrollo Educativo
MINEDCYT	Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
MINSAL	Ministerio de Salud de El Salvador
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PEA	Población Económicamente Activa
PIB	Producto Interno Bruto
PROESA	Organismo Promotor de Exportaciones e Inversiones de El Salvador
UDB	Universidad Don Bosco
UES	Universidad de El Salvador
USAID	United States Agency for International Development
USD	Dólar Estadounidense

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio de mercado laboral se enfoca en la investigación de la disciplina de estudio de Ingeniería Médica, por lo que se retoma de la Clasificación Secundaria del Manual de Frascati (OCDE, 2015).. El estudio se desarrolla en el marco del proyecto Educación para la Niñez y Juventud (ECYP por sus siglas en inglés), financiado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) e implementado por la Fundación para la Educación Integral Salvadoreña (FEDISAL). El objetivo principal del estudio es la actualización y levantamiento de material profesiográfico que apoye a las actividades de consejería de carrera a jóvenes que ejecuta la organización.

Aspectos metodológicos del estudio.

Para el desarrollo del estudio, se utilizó un enfoque cuantitativo y cualitativo consistente en dos aspectos: investigación documental, tanto de carácter cuantitativo como cualitativo, e información de fuentes primarias obtenida a través de entrevistas, grupos focales y encuestas realizadas a profesionales, empleadores y académicos relacionados a las carreras y ocupaciones vinculadas a la disciplina bajo estudio.

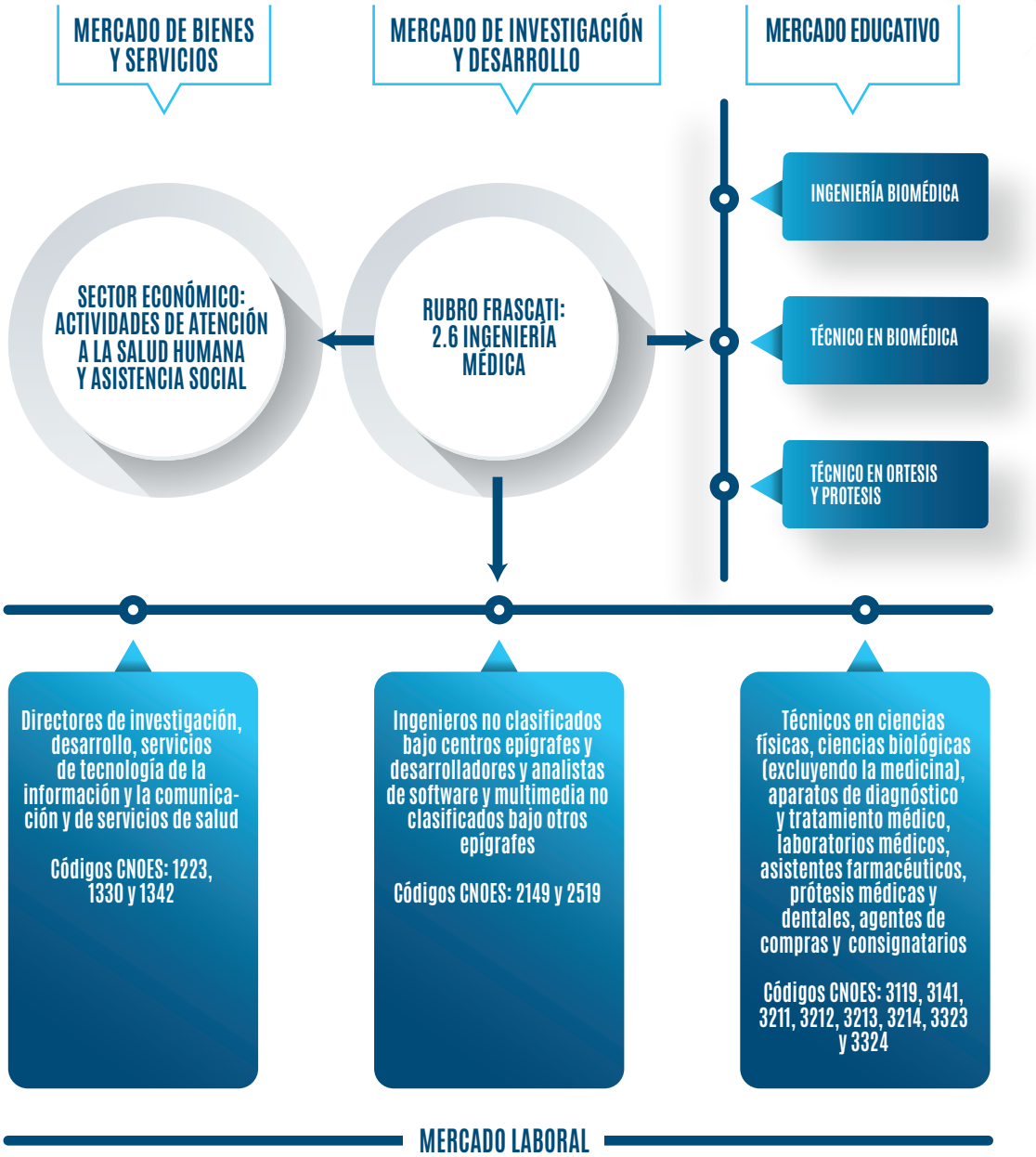
Para obtener la información primaria de actores clave, se realizó un levantamiento de información en campo, mediante diferentes técnicas de recolección de datos utilizando una muestra aleatoria representativa. Las entrevistas fueron realizadas por distintos equipos y un instrumento de preguntas abiertas que permitiera conocer la percepción de las condiciones actuales del sector económico al que se relaciona la disciplina, condiciones del mercado educativo y percepciones del mercado laboral; además, se indagó en las políticas, planes, estrategias y acciones orientadas al desarrollo del área investigada. Se estableció una meta de 5 entrevistas a realizar a actores clave de la disciplina estudiada, la población meta de este instrumento fueron de docentes de educación superior, coordinadores de carrera y administradores de facultades; y empleadores que demandan profesionales de educación superior en las principales ocupaciones. Para el caso, se logró concretar una entrevista, dado el poco desarrollo de esta carrera y ocupaciones relacionadas.

Las encuestas fueron realizadas a través de formularios electrónicos de preguntas cerradas utilizando la herramienta Surveymonkey, difundida mediante un enlace compartido con distintos educadores de media técnica y empleadores o emprendedores; el uso de la plataforma SurveyToGo permitió programar el cuestionario en tabletas para realizarlo en campo, y cuyos datos se compilaron en el software estadístico SPSS. También, se realizaron 7 grupos focales[1], con técnicas mixtas en los departamentos de San Salvador, La Libertad, Santa Ana y San Miguel, a los cuales se invitaron a dos actores claves: docentes de carreras de educación superior, profesionales y personal de recursos humanos de empresas reclutadoras.

Además, como punto de partida a la investigación se establecieron relaciones entre una disciplina de conocimiento establecida en el Manual de Frascati con un determinado sector económico, las 13 ocupaciones principales descritas por la CNOES 08 y las 3 carreras estándar del MINEDUCYT. En el siguiente esquema se aprecian las relaciones establecidas:

1 El perfil de los participantes de los grupos focales fue el siguiente: i) igual cantidad de hombres y mujeres (equidad de género); ii) experiencia en el área de más de 3 años; ii) docentes de los departamentos de la San Salvador, La Libertad, Santa Ana y San Miguel. Cada grupo focal estuvo compuesto de 6 a 9 personas que fueron representativos del sector, se incluyeron temáticas de las diversas disciplinas de estudio, y se atendieron a un total de 18 hombres y 24 mujeres.

Mapa mental de las relaciones establecidas



Fuente: Elaboración Erak Consultores a partir de la clasificación BCR, CNOES 08, CIIU Rev. 4 y MINEDUCYT

Síntesis del Sector Productivo

La disciplina de estudio de Ingeniería Médica se relacionó al sector productivo Actividades de atención a la salud humana y asistencia social. La importancia de establecer esta relación radica en analizar los aspectos macroeconómicos del rubro con mayor afinidad a la disciplina Frascati y que engloba el mercado laboral en aspectos como inversión, producción, leyes, políticas, programas, entre otros. Cabe destacar que las principales actividades económicas que desarrolla dicho rubro son: gestión de proyectos clínicos y hospitalarios, evaluación y diseño de tecnología médica y gestión de procesos clave de ingeniería hospitalaria. Esto determina a que productos y/o servicios van orientadas las actividades que desempeñan la mayoría de las ocupaciones relacionadas con este sector productivo.

Se espera que, a futuro, el sector se encuentre en mayor crecimiento y logre mantenerlo en el tiempo. A nivel regional, Costa Rica se distingue con el mejor y más eficiente servicio médico, dado que en la década de los años 90 decidió centralizar el sistema en la Caja Costarricense del Seguro Social (Menchú, 2016). Por otro lado, El Salvador y Honduras son los únicos países que tienen carreras de grado en ingeniería biomédica, por lo tanto, a futuro, son los que tienen más oportunidades de mejora (Barríere, 2012). A nivel mundial, los países con el sector salud más desarrollado son China, específicamente Hong Kong, Singapur; España, Italia y Corea del Sur (Miller & Lu, 2018); cabe recalcar que China ha ido aumentando su presupuesto para dicho sector en los últimos años, por la tanto se puede inferir que es un factor de influencia a la hora de posicionarse en la cima como el país con el sector salud más desarrollado.

El sector se ve impulsado por distintas leyes, políticas y programas para fortalecer su funcionalidad. En cuanto a las leyes que le regulan, se menciona la la Ley del Consejo Superior de la Salud y de las Juntas de Vigilancia de las Profesiones de Salud que tiene por objetivo regular el ejercicio de las profesiones médicas en el país. También se cuenta con el Código de Salud que vela por el desarrollo de los principios constitucionales relacionados con la salud pública y la asistencia social de los habitantes de la República. Con el motivo de impulsar el desarrollo del rubro, se encuentra la Política Nacional de Salud, ya que contiene cuatro ejes estratégicos ligados al mejoramiento y cobertura del Sistema Nacional de Salud.

Actualmente, en El Salvador no existen programas públicos orientados al desarrollo de la tecnología biomédica. Sin embargo, para el sector Actividades de atención a la salud humana y asistencia social, se cuenta con proyectos establecidos en la Ley de Presupuesto del MINSAL 2019, como Ciudad Mujer, Atención Integral al Veterano de Guerra, Territorios de Progreso y el Programa de Salud integrado II.

Síntesis del Mercado Laboral

Los profesionales de la disciplina Ingeniería Médica son absorbidos, en su mayoría, por la empresa privada que brinda servicios biomédicos a establecimientos de salud tanto públicos como privados desempeñándose en actividades como comercialización, mantenimiento, consultoría, soporte técnico, gerencia biomédica, capacitación, y, en menor medida, docencia. En el sector público pueden ser contratados por hospitales nacionales que requieren especialistas en equipos médicos y por el Laboratorio Nacional de Ingeniería Biomédica que pretende ser un referente de la educación.

Entre las actividades y funciones que desarrollan los profesionales se destacan: gestión de proyectos clínicos y hospitalarios, evaluación y diseño de tecnología médica, gestión de procesos clave de ingeniería hospitalaria, selección, operación y mantenimiento de equipo médico.

De acuerdo con los actores clave entrevistados y la investigación documental, el mercado laboral se encuentra en una situación de crecimiento lento, donde los salarios de los ocupados rondan en un rango de entre $354.08 USD y $1,243.04 USD. Esto podría deberse a que el trabajo de un ingeniero biomédico es altamente especializado y el mercado demanda cierta experiencia laboral para obtener mejores remuneraciones.

La muestra de la población ocupada correspondiente a las 13 ocupaciones identificadas se caracteriza por estar conformada equilibradamente tanto por hombres (aproximadamente 52%) y mujeres (48%); de igual manera, la mayor parte de la muestra se encuentra en un rango etario superior o igual a 30 años. Asimismo, la mayor parte de los ocupados se encuentra en la zona urbana.

Respecto a los salarios ponderados mensuales de las ocupaciones identificadas, se encontró que los hombres obtienen menores salarios que las mujeres. Respecto al rango de edad, debido a la naturaleza de la ocupación, se puede inferir que, a mayor cantidad de años cumplidos y mayor experiencia hay más apertura, a nivel público, por ello las personas mayores o iguales a 30 años perciben un mayor nivel promedio de salarios. Mientras que, por zonas geográficas, las personas provenientes de la zona urbana tienen en promedio, mayores salarios que las personas de la zona rural.

Los ingenieros biomédicos que se desempañan en las ocupaciones relacionadas a la disciplina de Ingeniería Médica lo hacen en áreas de mayor profesionalismo en las empresas como: comercialización, mantenimiento, consultoría, soporte técnico, gerencia biomédica y capacitación.

Además, las expectativas de los empleadores sobre el perfil de las personas a contratar se basan principalmente en la búsqueda de amplios conocimientos en mantenimiento, comercialización y soporte técnico en insumos y equipos médicos, soporte técnico y mantenimiento de insumos médicos, habilidades de ventas, creación de sistemas de eficiencia médica y buenas relaciones interpersonales. También se busca que cuentan con aptitudes como: disposición al trabajo, liderazgo, proactividad, iniciativa y buenas relaciones interpersonales.

Síntesis del Mercado Educativo

Respecto al mercado educativo, las carreras relacionadas a la disciplina de Ingeniería Médica son Ingeniería Biomédica, Técnico en Biomédica y Técnico en Ortesis y Prótesis que se ofrecen a nivel nacional por las instituciones de educación superior autorizadas por el Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de El Salvador (MINEDUCYT). El cuadro siguiente muestra las carreras identificadas:

El Salvador: Relación entre clasificación secundaria del Manual Frascati y carreras de educación superior

CLASIFICACIÓN DE I+D - M. FRASCATI		CARRERA DE GRADO IDENTIFICADA - MATRIZ DE CARRERAS MINEDUCYT	
Clasificación primaria de Frascati	*Clasificación secundaria de Frascati*	*Grado académico*	*Nombre de carrera*
2. Ingeniería y Tecnología	2.3 Ingeniería Mecánica	Técnico	Técnico en biomédica Técnico en órtesis y prótesis
		Ingeniería	Ingeniería biomédica

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con información del MINEDUCYT y Manual de Frascati

La institución de educación superior que ofrece las carreras relacionadas a la disciplina de Ingeniería Médica es la Universidad Don Bosco. Asimismo, existen diferentes tipos de becas para estudiar las carreras antes mencionadas: becas UDB de la Universidad Don Bosco para jóvenes con alto rendimiento académico, Fondo de becas del Banco Central de Reserva, Becas FUNIBER y las becas FANTEL.

También, existen algunos créditos educativos disponibles que se presentan en este informe con su respectiva tasa de interés y los requisitos solicitados.

Conclusiones y recomendaciones

En los últimos años, el sector Actividades de atención a la salud humana y asistencia social, ha tenido poco crecimiento, debido a factores como el aumento de la demanda de los usuarios por establecimientos particulares, es decir, las necesidades de una mayor inversión en equipo médico especializado se ven amplificadas. Entre los mayores obstáculos del sector se encuentra la calidad de atención en sistema público; en múltiples ocasiones se han reportado casos de desabastecimiento de medicinas e insumos, negligencia y baja calidad de servicios médicos.

El mercado laboral de las carreras relacionadas con Ingeniería Médica, a corto y mediano plazo, mantendrá un crecimiento lento debido a la baja calidad del sistema de salud tanto nacional como regional. Barriere (2012), afirma que "nuestros sistemas de salud regionales están muy atrasados y necesitados de recursos especializados desde la Ingeniería Clínica [...]". Además, la oferta laboral es limitada para los graduados en Ingeniería Biomédica puesto que, actualmente no se posee mucha información sobre la carrera y áreas de desempeño; otro factor a considerar es la poca inversión pública y privada en la investigación médica, dado que esto afectan al sector Actividades de atención a la salud humana y asistencia social, porque no permite una mejora continua en los equipos médicos. Sin embargo, el sector, ha mostrado avances significativos, a través de la Iniciativa de Salud Mesoamérica en 2015 y la creación del primer laboratorio nacional de biomédica.

El mercado educativo, en El Salvador, para la Ingeniería Médica es sumamente limitado, únicamente la Universidad Don Bosco posee en su oferta académica ingeniería biomédica y técnico en ingeniería biomédica; por tal razón, la matrícula es limitada. Por otra parte, a nivel de carreras relacionadas, la Escuela Especializada de Ingeniería ITCA-FEPADE ofrece los técnicos en Laboratorio Químico y en mantenimiento de equipo biomédico. El recurso docente de ambos centros de estudios es altamente especializado y capacitado en el extranjero en materia de desarrollo tecnológico.

Se recomienda dar a conocer a los jóvenes, de manera detallada, la oferta académica de Ingeniería Médica presente a nivel nacional. Asimismo, presentar el perfil de un ingeniero biomédico, debido a que su función en la sociedad es, en ocasiones, desconocido por los jóvenes.

Es importante generar programas enfocados en eliminar el estereotipo de los biomédicos como ingenieros técnicos especializados dedicados al mantenimiento y soporte técnico. Se recomienda explicar a los jóvenes el crecimiento lento y a corto plazo de la Ingeniería Médica tanto a nivel nacional como regional, enfatizando en la calidad de sistema de salud y en la profesión como una pieza clave para el desarrollo de la sociedad. Las oportunidades de empleo en el sector privado de comercialización y mantenimiento de equipo médico son las más relevantes.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio de mercado laboral se realiza en el marco del Proyecto de Actualización y Elaboración de Estudios de Mercado Laboral y Materiales Profesiográficos, coordinado por la Fundación para la Educación Integral Salvadoreña (FEDISAL), en el marco del proyecto Educación Para La Niñez y Juventud (ECYP, por sus siglas en inglés) y financiado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). FEDISAL tiene por objetivo realizar un estudio de mercado laboral de la disciplina de conocimiento de Ingeniería Médica, con ello se pretende brindar un panorama de la situación actual considerando regulaciones, empleo, salarios, entre otra información relevante.

El estudio está estructurado en cinco secciones principales. La primera hace referencia a los aspectos metodológicos. En este se describen los procesos, relaciones y estrategias de investigación documental y de campo, sobre los cuales fue desarrollado el estudio. Se incluyen las relaciones entre las clasificaciones y categorías en las que se basa este estudio de mercado laboral, abarcándose el Manual Frascati, Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU Rev. 4), Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador (CNOES 08) y la categorización estándar de carreras de educación superior del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT). Asimismo, se detallan las fuentes en las que se basa el estudio; las pertenecientes a investigación de campo, utilizando las técnicas de recolección de datos con herramientas tales como entrevistas, encuestas y grupos focales; y la investigación documental, tanto con información y datos de carácter cuantitativo como cualitativo, utilizando bases de datos, informes, artículos de investigación, boletines, portales web, entre otros.

La segunda parte del informe describe en términos globales el marco de referencia del sector. Este apartado incluye las definiciones, la descripción histórica del sector en el país, la importancia de este y la caracterización de mercado de productos y servicios a nivel nacional, regional y mundial. Además, se incluye un apartado denominado marco legal y político del sector, en el que se incluyen las leyes, políticas públicas y programas que influyen en el sector. Esta información busca describir sector de mayor vinculación con el área Frascati, el cual está orientado al rubro económico de actividades de atención de la salud humana y de asistencia social, en el cual se desempeñan la mayoría de los ingenieros médicos en El Salvador.

La tercera parte del estudio corresponde al mercado laboral. Aquí se plantea el análisis de la demanda y oferta de las ocupaciones identificadas, es decir, el perfil de los empleadores y contratantes, así como el perfil de conocimientos, habilidades y competencias personales que estos buscan en las personas que contratan. El análisis de la oferta, considerando la variable de población ocupada y la relación entre la oferta y la demanda por medio de un análisis exhaustivo de la población ocupada y de los salarios promedios mensuales ponderadores, para una serie de datos de 6 años, todo lo anterior segmentado por las variables de sexo, rango de edad y zona geográfica.

La cuarta parte es el mercado educativo, donde se explica la relación entre la clasificación secundaria del Manual Frascati: Ingeniería Médica y la oferta de carreras universitarias de El Salvador. También, se encuentra el perfil de salida al mercado laboral, según el plan de estudios, para los graduados en esta especialización. Posteriormente, se presenta una serie de datos sobre los matriculados en las carreras de estudio antes mencionadas e información de las principales oportunidades de becas y créditos educativos disponibles.

En la última parte, se exponen conclusiones y recomendaciones dirigidas a diferentes actores clave del rubro.

Este documento pretende ser de utilidad para brindar consejería de carrera a jóvenes estudiantes y graduados de educación media técnica, además, investigar, describir y establecer inferencias en las relaciones entre la disciplina Frascati, las ocupaciones, el sector productivo y carreras universitarias. De esta forma FEDISAL da cumplimiento a su misión y visión, la cual consiste en fomentar el desarrollo de capacidades a la juventud a través de oportunidades educativas para los jóvenes, para ser parte del desarrollo económico y social de El Salvador.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Objetivo General:

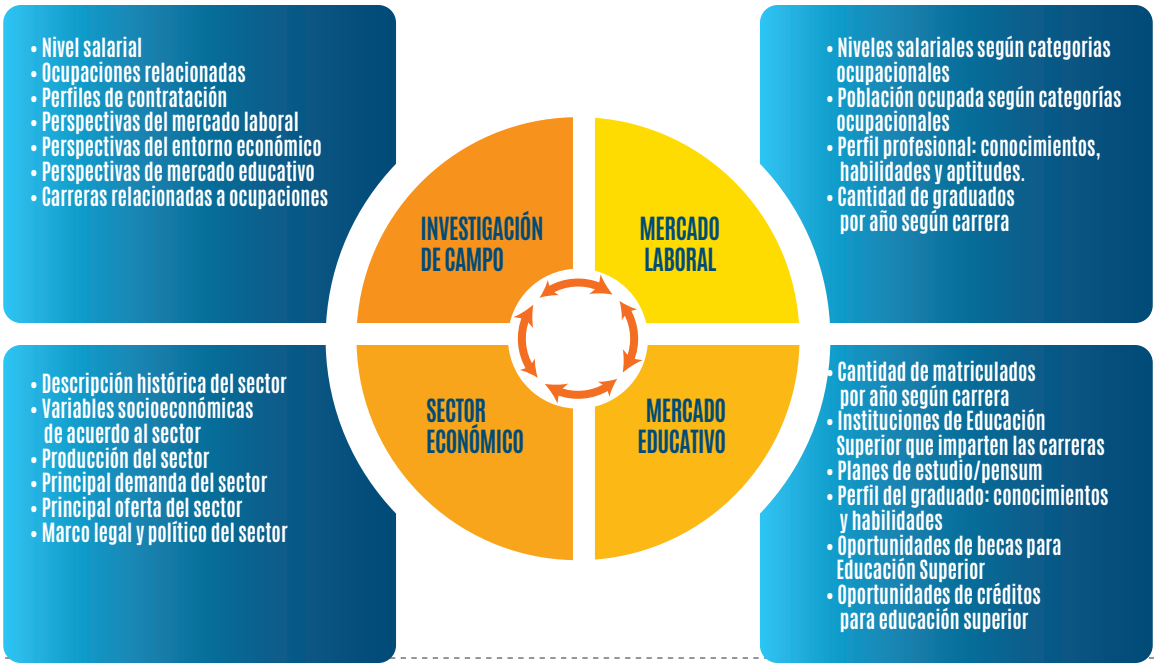
Elaborar el estudio de mercado laboral de la disciplina de conocimiento de Ingeniería Médica, a partir del análisis económico y social de diversas ocupaciones, carreras de grado y sector económico identificados y relacionados entre sí; tomando como referencia la Clasificación Nacional de las Ocupaciones de El Salvador, categorización estándar de carreras de educación superior del MINEDUCYT y Clasificación Internacional Industrial Uniforme para el periodo 2007 – 2018.

Objetivos Específicos:

- Analizar el mercado laboral de las ocupaciones relacionadas a la disciplina de estudio de Ingeniería Médica, tomando como referencia principal las variables de salario y población ocupada, a partir de la información de la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM), considerando datos desde 2013 – 2018.
- Analizar el mercado laboral de las carreras de educación superior relacionadas a la disciplina de estudio de Ingeniería Médica, tomando como referencia las variables de matriculados y graduados por carrera, perfiles de salida del estudiante y oportunidades de becas y créditos, considerando como principal fuente de información la documentación y estadísticas del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT), desde 2013 – 2018.
- Analizar el sector económico relacionado a la disciplina de estudio de Ingeniería Médica, tomando como referencia las variables de producción a un nivel nacional, regional y/o mundial, e información referente a leyes y políticas que influyen en el sector; considerando como fuente de datos el Sistema de Cuentas Nacional del Banco Central de Reserva (BCR), desde 2007 – 2018.

ALCANCE DEL ESTUDIO

Los aspectos y variables incluidas en la investigación documental se definen y limitan en cada uno de los rubros siguientes:



Fuente: Elaboración de Erak Consultores.

Investigación documental.

El estudio de mercado laboral se fundamenta en investigación cualitativa y documental, con un componente cuantitativo de las unidades de análisis siguientes: sector económico, ocupaciones laborales y carreras de educación superior de pregrado (técnico superior, profesorado, licenciatura, ingeniería), a partir de fuentes y bases de datos disponibles.

Investigación de campo.

El estudio de mercado laboral incluye datos e información de actores claves tales como: docentes de educación superior, coordinadores de carrera, administradores de facultad, empleadores de empresas relacionadas, gerentes de áreas relacionadas y profesionales con la experiencia. La información fue recolectada utilizando herramientas y técnicas cualitativas tales como entrevistas y grupos focales; además de la técnica de encuesta dirigida a tres tipos de actores clave.

SUPUESTOS DEL ESTUDIO

1. La fuente de datos fue la EHPM y, por tanto, se considera una base de datos representativa de la población de El Salvador, en términos muestrales.

2. La CNOES 08 abarca todas las ocupaciones desarrolladas a nivel nacional, es decir, que presenta todo el universo de profesiones y oficios, por lo cual no existen ocupaciones fuera de dicha clasificación.

3. El sector con el que se relaciona el Frascati es en el que intuitivamente posee mayor relación en términos conceptuales.

4. El perfil profesional es un resultado del análisis del mercado laboral disponible en medios electrónicos. Para esto se considera que dicho perfil será representativo debido a que es redactado por los contratantes y empleadores del sector privado y público.

5. En la mayoría de los casos cuando se relaciona una carrera con el CNOES 08, se supone que un joven que estudió dicha carrera tendrá las posibilidades de desempeñarse en alguna de las ocupaciones identificadas y que es baja la probabilidad de que se desempeñe en una ocupación diferente a esa.

6. La clasificación de carreras estándar del MINEDUCYT abarca todas las carreras que se ofertan en El Salvador, una carrera que no fue identificada es porque es muy reciente o no está autorizada para funcionar y, por lo tanto, se excluye del análisis.

7. Los contratantes del mercado laboral desconocen toda la oferta educativa de educación superior, por lo tanto, existe una posibilidad que los requisitos de escolaridad (educación mínima y deseada) para las ocupaciones identificadas no estén directamente relacionadas con las carreras vinculadas a la disciplina de investigación y desarrollo en estudio.

8. EL perfil profesional puede definirse por tres variables: conocimientos, habilidades técnicas y aptitudes (habilidades blandas).

9. El estudio de mercado laboral se limita a la investigación de carreras de grado tales como: licenciaturas, ingenierías, profesorados, técnicos y doctorados de grado. Se excluyen los estudios de postgrado tales como: diplomados, maestrías y doctorados.

10. El formato y estilo de redacción en el cual se ha levantado el estudio corresponde al manual de la Asociación Estadounidense de Psicología (APA).

11. Para el caso de Ingeniería Médica serán tomadas en cuenta niveles ocupacionales hasta cuatro dígitos según el CNOES 08.

1. | ASPECTOS METODOLÓGICOS

La metodología del estudio utilizó un enfoque cuantitativo, cualitativo y documental. Los datos fueron recolectados en el periodo de julio a agosto de 2019.

Asimismo, se realizaron 7 grupos focales[2], atendiendo 18 hombres y 24 mujeres, que incluyeron a profesionales, empleadores y profesores de los diferentes sectores inmersos en la educación y contratación de profesionales con estudios de grado, de los departamentos de San Salvador, La Libertad, Santa Ana y San Miguel[3]. La información obtenida fue de carácter global para obtener una perspectiva referente a la educación superior, determinar habilidades técnicas y blandas comunes entre los profesionales con carreras de grado y percepciones sobre los niveles salariales según ocupaciones.

Las entrevistas y grupos focales se sistematizaron en el software Nvivo Versión 12 donde se crearon categorías para identificar la información relevante para el estudio. En este se crearon categorías para identificar la información relevante para el estudio. Además, se obtuvieron cuadros que permiten la mejor comprensión y síntesis de las consultas realizadas.

Respecto al componente cuantitativo, se utilizó una muestra aleatoria representativa[4] dirigida a profesores y especialistas de las disciplinas del estudio[5]. Para la recolección de datos se utilizó la herramienta SurveyMonkey[6] y la plataforma SurveyToGo[7]. Con la primera herramienta, se enviaron las encuestas por medio de correos electrónicos, dirigidas a los actores claves como docentes de educación superior, coordinadores de carrera y administradores de facultades; y empleadores que demandan profesionales de educación superior en las principales ocupaciones; mientras que, con la segunda herramienta, el instrumento de encuesta se programó en tabletas, donde se recolectaron los datos y luego fueron trasladados al software SPSS para el análisis respectivo.

---

2 El perfil de los participantes de los grupos focales fue el siguiente: i) igual cantidad de hombres y mujeres (equidad de género); ii) experiencia en el área de más de 3 años; ii) docentes de los departamentos de la San Salvador, La Libertad, Santa Ana y San Miguel. Cada grupo focal estuvo compuesto de 6 a 9 personas que fueron representativos del sector.

3 Los grupos focales realizados fueron generales e incluyeron temáticas de las diferentes disciplinas de estudio.

4 Considerando un muestreo aleatorio estratificado con afijación proporcional al tamaño de académicos a nivel departamental. Se seleccionaron los departamentos de San Salvador, La Libertad, Santa Ana y San Miguel, por ser los departamentos con mayor densidad poblacional. El grado de confianza del estudio fue del 95% con un error muestral del 4.9% y una proporción del 50% para garantizar el mayor tamaño posible de muestra. Con estos parámetros se obtuvo una muestra de 300 docentes, los cuales fueron distribuidos en instituciones nacionales que ofrecen los bachilleratos técnicos.

5 La muestra fue considerada para docentes de la especialidad de bachillerato técnico vocacional y de especialistas de educación superior.

6 SurveyMonkey es una potente y eficiente método de entrevista en línea que permite llegar a los actores clave a través de sus correos electrónicos. Los procesos de recolección y procesamiento de datos se integran y se optimizan.

7 Esta plataforma cuenta con las rutinas de validación para minimizar los errores de digitación, y funciona fuera de línea, es decir, no se requiere de conexión a Internet para la aplicación del instrumento. Una vez aplicadas el conjunto de encuestas, se conecta a la red de Internet y se alojan en los servidores Web para trabajarla en el software SPSS. Con esta tecnología se controló mejor la calidad de datos colectados.

1.1. Relación entre disciplinas de estudio (Manual de Frascati), ocupaciones (CNOES 08), carreras profesionales (MINEDUCYT) y sectores productivos (CIIU Rev. 4)

Para un análisis adecuado del sector económico referido a las Actividades de atención a la Salud Humana y de Asistencia Social, fue necesario relacionar las distintas clasificaciones que son la base de las variables empleadas en el estudio: las ocupaciones (CNOES 08), disciplinas de investigación y desarrollo (Manual de Frascati) y sectores productivos (CIIU Rev. 4).

El Manual de Frascati (OCDE, 2015) representa una propuesta a nivel internacional, para clasificar la innovación[8] y contiene las definiciones básicas y categorías de las actividades de Investigación y Desarrollo, y que han sido aceptadas a nivel mundial en el ámbito científico. El reconocimiento ha permitido posicionar al estándar como una referencia, para determinar qué actividades son consideradas como de investigación y desarrollo (Garzón & Ibarra, 2013).

Por otro lado, la Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador (CNOES 08[9]) es el producto resultante de la adaptación de la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO 08), para presentar un sistema de clasificación y agregación de datos de información sobre las ocupaciones presentes en el mercado laboral. Se constituye como un instrumento utilizado para reflejar las agrupaciones de diferentes ramas ocupacionales en El Salvador y se basa en un sistema organizado que contiene categorías clasificadas homogéneamente, y que a su vez son excluyentes entre sí (DIGESTYC, 2014).

La CNOES 08 considera una desagregación de ocupaciones de hasta siete dígitos, basada en las características propias de El Salvador, en contraste a la CIIU Rev. 4 que utiliza una desagregación de solo cuatro dígitos. La Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC) elaboró dicha clasificación basándose en las ocupaciones obtenidas en la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM). La estructura del CNOES 08 cuenta con una serie de ocupaciones que han sido categorizadas de acuerdo con los diferentes sectores económicos del país, así como el nivel de clasificación que cada puesto exige. A continuación, se presenta la jerarquía de dicha clasificación.

Tabla 1. Estructura de la Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador.

NIVEL DE CLASIFICACIÓN	CANTIDAD DE AGRUPACIONES (CIUO 08)
Grandes Grupos	10
Sub grupos principales	43
Sub Grupos	130
Grupos primarios	436
Códigos	3187

Además, se hace referencia a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU Rev. 4) la cual establece una guía de clasificación para el registro de las actividades productivas que desarrollan los países. Para el caso de El Salvador, el Banco Central de Reserva se encarga de esta labor y utiliza el estándar para el registro y presentación de datos de las actividades económicas. Este estándar permite una comparación a nivel mundial de los sectores y una orientación al registro de información de las cuentas nacionales (Departamento de Asuntos económicos y sociales de las Naciones Unidas, 2009).

Retomando la utilidad y el reconocimiento a nivel mundial del Manual de Frascati; FEDISAL, a través del proyecto Educación para la Niñez y Juventud, considera pertinente actualizar y elaborar estudios de mercado laboral (EML) a partir de una relación de la Clasificación Secundaria del Manual Frascati con las ocupaciones de la CNOES 08 y las actividades económicas de la CIIU Rev. 4. Estas relaciones son útiles a la hora de realizar investigación documental y establecer una guía en la clasificación de la información.

8 El nombre oficial es Propuesta de Norma Práctica para encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental, desarrollada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). En 1963, esta institución, reunió a un grupo de expertos nacionales en estadísticas de Investigación y Desarrollo (NESTI) para redactar dicho estándar internacional en la Villa Falconeri, localidad italiana de Frascati (OCDE, 2002).
9 Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones CIUO 08, elaborada por la Organización Internacional del Trabajo (OIT)

Las relaciones entre Frascati, CNOES 08, CIIU Rev. 4 y las carreras universitarias nos ayudan a establecer la línea de investigación, para abarcar tres grandes áreas que se desarrollan en las secciones posteriores del informe:

- **Análisis del sector a nivel nacional, regional y mundial,** establecido por los lineamientos de la CIIU Rev. 4 y retomando información del BCR y otras fuentes de información.

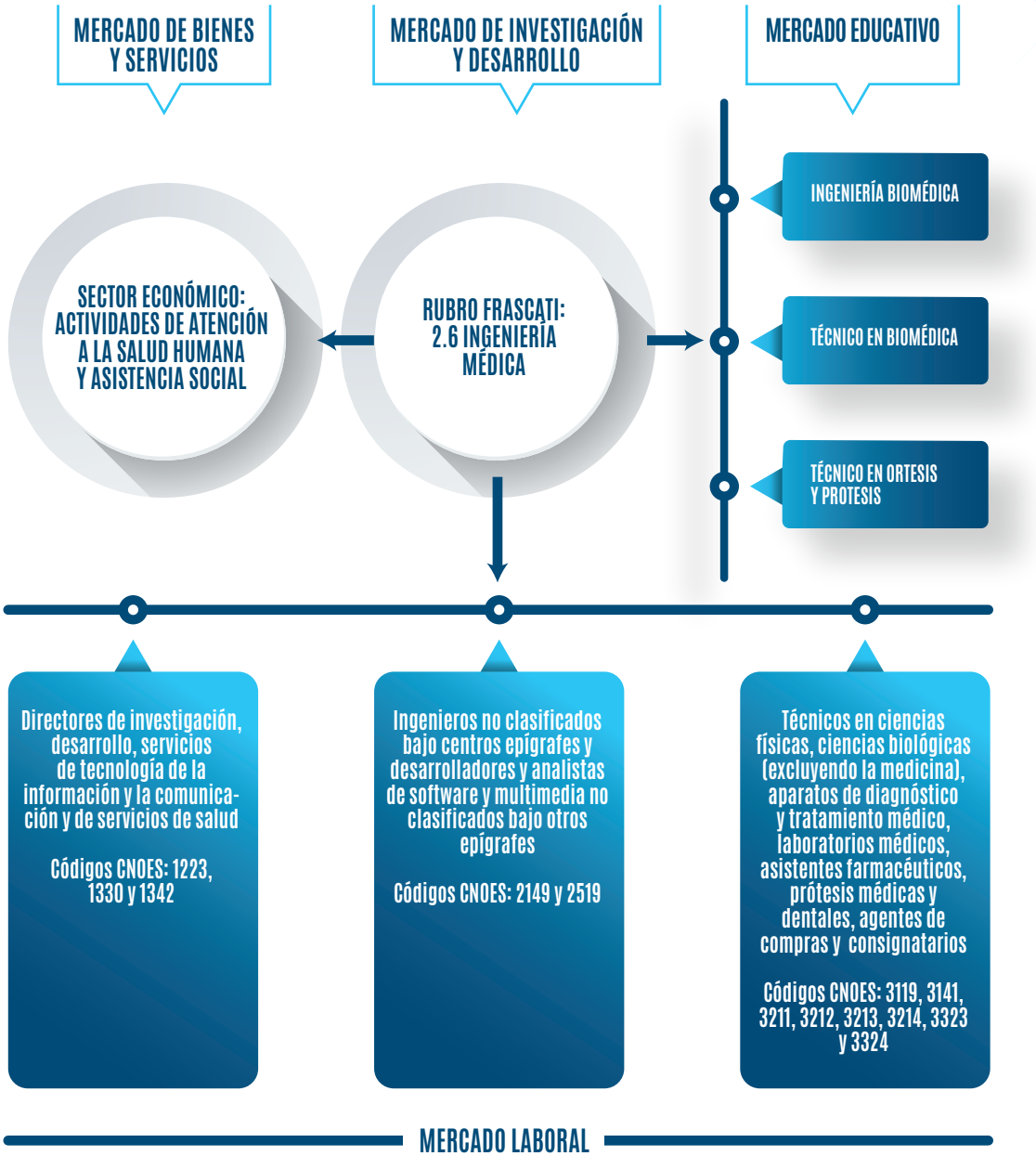
- **Investigación y análisis del mercado laboral,** extrayéndose información por ocupaciones de la Encuesta de Hogares de propósitos Múltiples de la DIGESTYC.

- **Recopilación datos del mercado educativo,** abarcando información publicada por el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de El Salvador (MINEDUCYT)

A partir de las clasificaciones antes descritas, se tomó el área de investigación y desarrollo del Manual de Frascati como un estándar que permite relacionar las tres grandes áreas: sector económico, mercado laboral de las ocupaciones y mercado educativo de educación superior, de tal forma que se obtengan inferencias que permitan un mejor análisis de la empleabilidad, nivel salarial, situación macroeconómica, condiciones de estudio, entre otros, segmentados por diferentes variables cruzadas entre las tres grandes áreas.

En la siguiente ilustración se muestra un mapa mental de todas las relaciones que se utilizan en el presente estudio de mercado, y que en los apartados posteriores se van a explicar con mayor detalle:

Ilustración 1. *Mapa mental de las relaciones establecidas*



Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con información del Manual de Frascati, la CNOES 08 y carreras estándar del MINEDUCYT.

1.1.1. Relación entre Manual de Frascati y sectores productivos de la CIIU Rev. 4.

La CIIU Rev. 4 es el estándar utilizado para el registro de las actividades productivas de forma que resulten comparables entre los países y sectores a nivel internacional, posee veintiuna secciones de las cuales se derivan las Actividades de atención a la salud humana y asistencia social. Se ha relacionado la clasificación secundaria del Manual Frascati denominado Ingeniería Médica con el sector ya que permite inferir cuáles son las opciones académicas que posibilitan el desempeño laboral en dicho sector.

El Manual de Frascati muestra, a nivel uno, seis categorías de investigación y desarrollo, una de esas categorías es Ingeniería y tecnología y dentro de esta se encuentra la Ingeniería Médica. Para dar respuesta a los cambios del sector laboral, producto de nuevas tecnologías y la globalización económica; organismos internacionales como la OCDE, OIT y ONU, han elaborado diversas herramientas que permiten dar lectura a las disciplinas de investigación y su relación con la economía de los países.

En ese sentido, la tabla siguiente expone la relación entre la disciplina de estudio con el respectivo sector productivo en El Salvador.

Tabla 2. *El Salvador: relación entre Manual Frascati y el correspondiente sector productivo de la CIIU Rev. 4*

CLASIFICACIÓN SECTOR PRODUCTIVO - CIIU Rev. 4			CLASIFICACIÓN DE I+D - M. FRASCATI	
NIVEL	CÓDIGO	CONCEPTO DE SECTOR	CLASIFCACION PRIMARIA DE FRASCATI	CLASIFICACION SECUNDARIA DE FRASCATI
1	2	Actividades Atención de la salud Humana y asistencia social	1. Ingeniería y tecnología	2.6 Ingeniería Médica

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con información del Manual de Frascati 2015 y la CIIU Rev. 4.

1.1.2. El vínculo entre las disciplinas del Manual de Frascati y ocupaciones del CNOES '08

Existen aspectos importantes al analizar la estructura proporcionada por cada clasificación entre el Manual de Frascati y la Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador [CNOES 08]. Ambas metodologías proponen una terminología común, para recolectar datos estadísticos comparables mediante un grupo de categorías obtenidas en censos, encuestas de hogares y otro tipo de fuentes, favoreciendo de esta manera información relevante para los hacedores de políticas nacionales, académicos y sector empresarial. Para efectos del estudio se presenta la tabla siguiente:

Tabla 3 . *El Salvador: Relación Manual Frascati y Clasificación Nacional de Ocupaciones.*

CLASIFICACIÓN DE I+D - M. FRASCATI		CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN – CNOES '08			
CLASIFCACIÓN PRIMARIA DE FRASCATI	CLASIFICACIÓN SECUNDARIA DE FRASCATI	NIVEL	TIPO DE CLASIFICACIÓN OCUPACIÓN	CÓDIGO OCUPACIÓN	NOMBRE DE OCUPACIÓN
2. Ingenierías y tecnología	2.6 Ingeniería Médica	8	PRIMARIA	21490001	Ingenieros Biomédicos
		4	SECUNDARIA	321	Técnicos médicos y farmacéuticos
		8	SECUNDARIA	2149004	Ingenieros ópticos

Fuente: Elaboración de Erak Consultores con información de Manual Frascati y la CNOES 08.

De esta forma se vincula la clasificación secundaria Frascati correspondiente a Ingeniería Médica con el nivel 4 del CNOES 08, que proporciona las ocupaciones ingenieros biomédicos, técnicos médicos y farmacéuticos, ingenieros ópticos y otras ocupaciones afines al área en estudio, simplificando la identificación y obtención de información relacionada a las ocupaciones, por ejemplo: salarios mensuales promedios por sexo, ocupados por rama de actividad, entre otras.

A continuación, se presenta la tabla con el detalle de todas las ocupaciones identificadas para dicho estudio a un nivel de detalle de cuatro dígitos, según la CNOES 08:

Tabla 4. *Ocupaciones a nivel de cuatro dígitos de la Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salador, identificadas para el rubro Frascati de ingeniería médica*

CLASIFICACIÓN DE I+D - M. FRASCATI	CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN - CNOES '08	
CLASIFICACIÓN SECUNDARIA DE FRASCATI	CÓDIGO OCUPACIÓN	NOMBRE DE OCUPACIÓN
2.6 Ingeniería Médica	1223	Directores de investigación y desarrollo
	1330	Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones
	1342	Directores de servicios de salud
	2149	Ingenieros no clasificados bajo otros epígrafes
	3141	Técnicos en ciencias biológicas (excluyendo la medicina)
	3211	Técnicos en aparatos de diagnóstico y tratamiento médico
	3212	Técnicos de laboratorios médicos
	3213	Técnicos y asistentes farmacéuticos
	2519	Desarrolladores y analistas de software y multimedia no clasificados bajo otros epígrafes
	3214	Técnicos de prótesis médicas y dentales

Fuente: CNOES 08 de la Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC) y Manual de Frascati 2015

Tomando en cuenta las ocupaciones del CNOES 08, se puede asociar a carreras universitarias especificas con el área ocupacional, permitiendo una mayor compresión sobre el tipo de profesionales que requiere el sector económico y los conocimientos que deben tener dichos profesionales.

1.1.3. Relación entre Manual de Frascati y carreras universitarias en El Salvador.

La clasificación secundaria del Manual de Frascati de Ingeniería Médica está relacionada con las carreras profesionales de la matriz MINEDUCYT. A nivel nacional, existen carreras universitarias asociadas a las ocupaciones de la disciplina de Ingeniería Médica que corresponde a Ingeniería biomédica, Técnico en biomédica y Técnico en ortesis y prótesis.

La tabla siguiente presenta las carreras universitarias afines según la clasificación Frascati.

Tabla 5. *El Salvador: Relación entre clasificación secundaria del Manual Frascati y carreras estándar de educación superior*

CLASIFICACIÓN DE I+D - M. FRASCATI		CARRERA DE GRADO IDENTIFICADA - MATRIZ DE CARRERAS MINEDUCYT	
Clasificación primaria de Frascati	Clasificación secundaria de Frascati	Grado académico	Nombre de carrera
2. Ingeniería y Tecnología	2.6 Ingeniería Médica	Técnico	Técnico En Biomédica Técnico En Ortesis y Prótesis
		Ingeniería	Ingeniería Biomédica

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con información del MINEDUCYT y Manual de Frascati 2015.

1.1.4. Relación entre carreras de grado identificadas y las ocupaciones de la CNOES 08.

Una vez establecidas las relaciones entre el Manual Frascati con el sector económico, ocupaciones y carreras estándar, se encontró pertinente relacionar las carreras estándar con distintas ocupaciones. Las ocupaciones que han sido relacionadas con las carreras no son las que está demandando el mercado laboral, sino que, se ha establecido la relación debido a que en los planes de estudio hay una o más asignaturas cuyos contenidos han permitido establecer una relación entre ambos; además, en el mercado laboral de El Salvador, un profesional al no insertarse laboralmente en el campo de la carrera en la cual se graduó, es probable que asuma una ocupación con un perfil similar o equivalente a la profesión; por ejemplo: un ingeniero biomédico podría desempeñarse como director de investigación y desarrollo.

Para efectos metodológicos, se relacionaron cada una de las carreras de educación superior con varias ocupaciones de la Clasificación Nacional de las Ocupaciones (relación de uno a muchos). Esto a partir de las áreas de conocimiento que se abarcan en los estudios superiores, los cuales son útiles y necesarios en el desempeño de actividades de ciertas profesiones y oficios descritos en el CNOES 08. La vinculación se realizó entre materia estudiada, según plan de estudios de la carrera, y funciones desempeñadas en el mercado laboral, según descriptores de puestos y ofertas de empleo.

En la siguiente tabla se presenta la relación de las carreras identificadas con las ocupaciones que puede desempeñar un graduado:

Tabla 6. *El Salvador: Relación de ocupaciones de la CNOES 08 por carrera estándar de educación superior*

CARRERA DE GRADO IDENTIFICADA - MATRIZ DE CARRERAS MINEDUCYT		CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN - CNOES '08		
GRADO ACADÉMICO	CONCEPTO CARRERA	NIVEL	CÓDIGO OCUPACIÓN	NOMBRE DE OCUPACIÓN
Técnico	Técnico En Biomédica	4	1342	Directores de servicios de salud
		4	2519	Desarrolladores y analistas de software y multimedia no clasificados bajo otros epígrafes
		4	3211	Técnicos en aparatos de diagnóstico y tratamiento médico
		4	3212	Técnicos de laboratorios médicos
		4	3213	Técnicos y asistentes farmacéuticos
	Técnico En Ortesis Y Prótesis	4	3211	Técnicos en aparatos de diagnóstico y tratamiento médico
		4	3212	Técnicos de laboratorios médicos
		4	3213	Técnicos y asistentes farmacéuticos
		4	3214	Técnicos de prótesis médicas y dentales
Ingeniería	Ingeniería Biomédica	4	1223	Directores de investigación y desarrollo
		4	1330	Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones
		4	1342	Directores de servicios de salud
		4	2149	Ingenieros no clasificados bajo otros epígrafes
		4	3141	Técnicos en ciencias biológicas (excluyendo la medicina)
		4	3211	Técnicos en aparatos de diagnóstico y tratamiento médico
		4	3212	Técnicos de laboratorios médicos
		4	3213	Técnicos y asistentes farmacéuticos

Fuente: Clasificación Nacional de ocupaciones de la DIGESTYC y listado de carreras estándar del MINEDUCYT

1.2. Fuentes de Datos para el Estudio

La elaboración del estudio de mercado requirió de la consulta directa a actores claves, para ello se utilizaron tres técnicas de recolección de información: entrevistas, grupos focales y encuestas. La información cualitativa recolectada se incorporó en el desarrollo del estudio de mercado.

Por otra parte, se consultaron fuentes secundarias como informes, investigaciones relacionadas, boletines, artículos de investigación y encuestas de instituciones oficiales como la Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC), el Banco Central de Reserva (BCR), Ministerios afines al área de estudio Manual Frascati, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), Dirección Nacional de Educación Superior (DNES), portales Web de organismos internacionales, entre otros.

De igual forma, se retomaron bases de datos para la revisión y análisis de variables como producción, inversión, salarios, población ocupada, etc. (con el fin de brindar solidez al estudio de mercado laboral). Las principales fuentes de estadística consultadas fueron: la Encuesta de Hogares y Propósitos Múltiples

(EHPM), bases de datos económica y financiera del Banco Central de Reserva (BCR) y las estadísticas y datos del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT).

1.3. Metodología de la Investigación de Campo

La investigación de campo para el estudio de mercado laboral incluyó las siguientes etapas:



Fuente: Elaboración de Erak Consultores

La identificación de actores clave consistió en la búsqueda de distintos expertos o especialistas de carreras tales como docentes de educación superior, coordinadores de carreras y administradores de facultades; y empleadores que demandan profesionales de educación superior en las principales ocupaciones tales como empleadores, gerentes y profesionales con experiencia en el área. Una vez identificados los actores, se procedió a la planificación de visitas de campo, que se formalizó a través de cartas oficiales y correos electrónicos.

Después de recolectados los datos en campo se procesaron a través de la construcción de los resúmenes de entrevistas por cada categoría, clasificando distintas preguntas relacionadas en una sola sección para un análisis más completo. También se utilizó el programa NVIVO para categorizar los datos recopilados y de esta forma extraer diferentes matrices cualitativas que pudieran dar un mejor análisis de los resultados obtenidos, a través de herramientas como:

- Nubes de paltabras: el análisis de nubes de palabras permite visualizar la frecuencia de las palabras en las entrevistas y grupos focales, destacando en mayor proporción aquellas que más se mencionan en el grupo de análisis.

- Matriz cualitativa: resultados de opiniones de actores claves, las cuales fueron codificadas a través de palabras claves llamados nodos.

Una vez procesados los datos, se realizó el análisis correspondiente de acuerdo a diferentes rubros del Manual de Frascati para integrar párrafos sintetizados a los distintos estudios de mercado laboral, aportando información cualitativa sobre las perspectivas del sector económico en términos de crecimiento, las leyes y políticas que regulan al sector, entre otras; sobre el mercado laboral con información sobre el perfil demandado, los niveles salariales y las oportunidades de colocación, y sobre el mercado educativo.

Finalmente, se sintetiza la información mediante matrices cualitativas, en donde se presentan los resultados más significativos que aportan información para el análisis contenido en todo el documento

2. | MARCO REFERENCIA DEL SECTOR

2.1. Definiciones

Como parte del estudio se utilizan diversos términos específicos y para facilitar la comprensión, estos se explican a continuación.[10]

- **Biomédica:** conjunto de disciplinas científicas que desarrollan un papel fundamental en la medicina moderna.

- **Ingeniería clínica:** parte de la Ingeniería biomédica centrada en el paciente (excluye el desarrollo de tecnologías) (Glave, 2010)

- **Ingeniería hospitalaria:** parte de la Ingeniería biomédica centrada en la infraestructura y soporte. Electromedicina: exclusivamente equipamiento electrónico de uso en Medicina. (Glave, 2010)

- **Óptica:** parte de la física que estudia los fenómenos y leyes que rigen a la luz.

- **Población Económicamente Activa (PEA):** la PEA está conformada por las personas de 15 años y más que trabajaron al menos 1 hora en la semana de referencia, o que no laboraron, pero tuvieron empleo (ocupados), o bien, aquellas personas que no tenían empleo, pero estaban disponibles para trabajar y buscaban empleo (desocupados) (Organización Internacional del Trabajo, 2019).

- **Población Ocupada:** son aquellas personas de 15 años y más que trabajaron al menos una hora en la semana de referencia, o pese a que no trabajaron, tienen empleo, pero se ausentaron por vacaciones, enfermedad, licencia por estudios, etc. También se consideran ocupadas a las personas que realizan actividades dentro del hogar por un ingreso, aunque las actividades desarrolladas no guarden las formas típicas de trabajo asalariado o independiente (Organización Internacional del Trabajo, 2019)

- **Sector Salud:** se define como el conjunto de valores, normas, instituciones y actores que desarrollan actividades de producción, distribución y consumo de bienes y servicios cuyos objetivos principales o exclusivos son promover la salud de individuos o grupos de población (Centro de Conocimiento en Salud Pública y Desastres, s.f.)

- **Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador:** es el producto resultante de la adaptación de la CIUO 08 a las necesidades del país. Se constituye en un instrumento utilizado para reflejar las ocupaciones nacionales y está basado en un sistema organizado y correlativo de ocupaciones que contiene categorías clasificadas homogéneamente y que, a su vez, son excluyentes entre sí. Este sistema organiza de manera metódica las ocupaciones del mercado laboral nacional, basándose en criterios establecidos internacionalmente (DIGESTYC, s.f).

- **Clasificación Internacional de Ocupaciones (CIUO 08):** es una herramienta para organizar los empleos en una serie de grupos definidos claramente en función de las tareas que comporta cada empleo. Está destinada tanto a los usuarios del campo de la estadística como a los usuarios orientados al cliente. Las principales aplicaciones orientadas al cliente las encontramos en

10 Diccionario de la Lengua Española de la Real Academia de la Lengua Española

la contratación de trabajadores a través de oficinas de empleo, en la gestión de migraciones de trabajadores entre países de duración corta o larga, así como en el desarrollo de programas de formación y orientación profesionales (Organización Internacional del Trabajo, 2005).

- **Manual de Frascati:** guía que elabora la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) que constituye un estándar internacional para la recopilación y presentación de estadísticas comparables sobre los recursos económicos y humanos destinados a la investigación y el desarrollo experimental (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología, 2015).

2.2. Marco General del Sector

A continuación, se presenta brevemente la historia del sector, su relevancia económica y la caracterización de sus productos o servicios a nivel nacional.

2.2.1. Descripción histórica del sector en El Salvador

La rama de la ingeniería biomédica es relativamente nueva en El Salvador, pero antigua en sus orígenes. Se dice que dibujos anatómicos hechos por Leonardo Da Vinci y los estudios hechos por Luigi Galvani sobre conducción eléctrica en los seres vivos son los primeros desarrollos de la bioingeniería (Glave, 2010). La importancia de esta carrera radica en analizar y solventar todas las limitantes y problemas del sector salud en la sociedad para garantizar una atención médica de calidad y con los instrumentos de última generación. Es imprescindible que el ingeniero médico, o biomédico, se mantenga a la vanguardia de los desarrollos tecnológicos para aplicarlos a la creación de nuevas máquinas de Rayos X o de instrumentos por medio del uso de las impresoras 3D (Salinas, 2015).

La evolución tecnológica, en El Salvador, ha estado marcada por grandes avances desde finales del siglo XIX. Este desarrollo de la sociedad se vio reflejado en los diferentes sectores productivos de El Salvador, incluyendo el que representa al objeto de estudio de esta investigación: la salud y atención social. Dentro de esta área se desempeñan varias actividades relacionadas al cuidado de la población como en el caso de la atención primaria de salud, las consultas brindadas por médicos generales, la revisión física por medio de especialistas, entre otras. Sin embargo, es importante recalcar uno de los puntos de referencia de innovación de la medicina moderna y que se convierte en la ocupación primordial: la ingeniería biomédica.

A inicios de los años 1900, la necesidad de renovar el deficiente sistema de salud nacional por medio de nuevas tecnologías permitió la entrada a la innovación, acompañada de nuevas especializaciones que hasta ese momento eran desconocidas. La aparición de métodos quirúrgicos, tratamientos, y fármacos en Europa, durante la década de 1930 y 1940, resultaban en altas tasas de mortalidad derivadas de la falta de métodos de ingeniería por lo cual profesionales de diferentes áreas buscaron la manera de incursionar en el sector de la salud (Barriere, 2012). Estos avances, unidos a investigaciones desarrolladas durante la Segunda Guerra Mundial condujeron a la creación de la disciplina a partir de la Sociedad de Ingeniería Biomédica en 1968. Los primeros vestigios de la Ingeniería biomédica en El Salvador se remontan a finales de los años 70 en la implementación de tecnología médica en el Instituto Salvadoreños del Seguro Social (ISSS).

2.2.2. Importancia del sector a nivel nacional

Para el análisis de la ocupación principal de este estudio y sus complementarias se tomarán como referencia las actividades desarrolladas en el sector Actividades de atención a la salud humana y asistencia social, dada la naturaleza de la carrera y la importancia que tiene en la creación de nuevas tecnologías que mejoren el bienestar de la población.

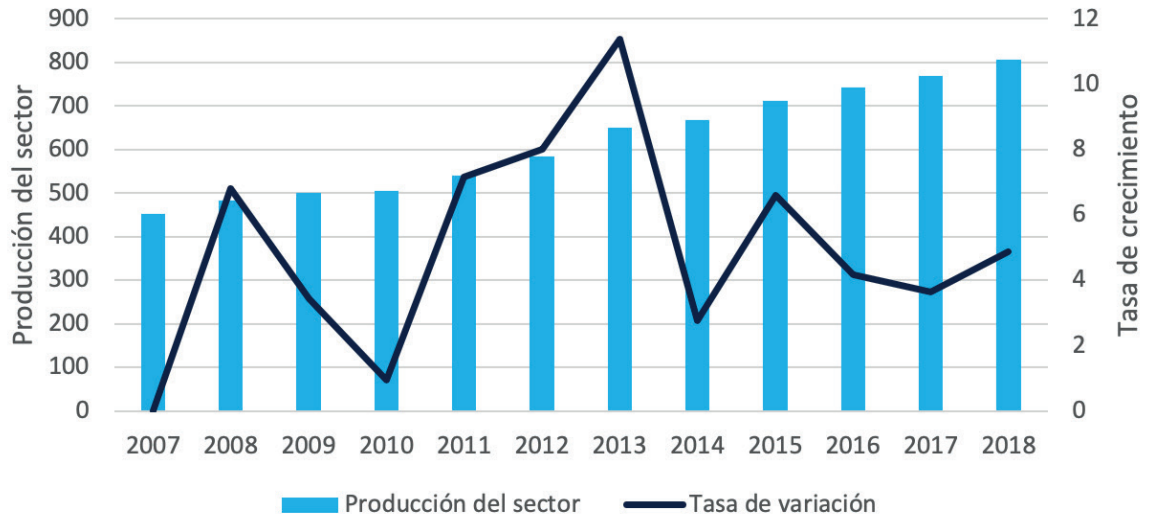
El Ministerio de salud, a través de sus clínicas y programas son los encargados de las labores de vacunación de menores de edad, instrumentos preventivos creados por ingeniería médica, teniendo en 2018 una cobertura de 458,206 vacunas aplicadas equivalentes al 82.74% de la población entre 0 y 1 año (MINSAL, 2019). En 2017 se registraron 11,866,550 consultas registradas por el MINSAL y FOSALUD, una reducción de 3.87% respecto a 2016, pero con un aumento de 2.27% en atenciones de emergencia en las que se usa tecnología biomédica para comprobar el bienestar del paciente en todo momento (MINSAL, 2018). En general, las 15,341,098 consultas de emergencia y curativas de 2018 reflejan un campo de acción para la ingeniería biomédica que debe estar al tanto de las necesidades del sistema nacional de salud y de la importancia que tiene para los 6,642,767 habitantes (DIGESTYC, 2018)

Tabla 7. *El Salvador: socioeconómicas del sector salud periodo 2007 - 2018.*

N°	CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	Producción del sector (precios nominales)	USD$ Millones	452.33	483.09	499.68	504.38	540.54	583.89	650.37	668.26	712.28	741.91	768.98	806.35
2	Producción del sector en relación al PIB	Porcentaje respecto al PIB	2.66	2.69	2.84	2.73	2.66	2.73	2.96	2.96	3.04	3.07	3.08	3.09
3	Tasa de crecimiento producción del sector	Porcentaje de variación	0	6.8	3.43	0.94	7.17	8.02	11.39	2.75	6.59	4.16	3.65	4.86

Fuente: Elaboración por ERAK Consultores con datos del BCR y del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN), Base 2005

Gráfica 1. *El Salvador: Producción y tasa de crecimiento del sector salud, periodo 2007-2018*



Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con datos del BCR

El sector Actividades de atención a la salud humana y asistencia social, es relevante para el desarrollo de El Salvador tanto a corto como a largo plazo, debido a su impacto en el sector real de la economía, específicamente empleo e influencia en la producción interna del país.

Los servicios de salud emplean a alrededor del 6% de la población en edad de trabajar según datos de la EHPM 2018 y su producción bruta equivale aproximadamente al 3.09% de acuerdo con datos del Banco Central de Reserva (BCR) para 2018. El crecimiento del mercado del sector y el aumento visible en la producción de servicios abre la oportunidad al desarrollo de nuevos métodos médicos por medio de la ingeniería biomédica.

En 2018, se inauguró el primer laboratorio nacional de biomédica, en El Salvador, con una inversión de $1.3 millones de dólares USD y cuenta con especialidades en Laboratorio de Control de Calidad para Equipos de Radiodiagnóstico, Laboratorio de Biomédica, Laboratorio de Electricidad y Electrónica y Laboratorio de Metrología (MINSAL, 2018).

2.2.3. Caracterización del mercado de productos y servicios a nivel nacional, regional y mundial.

El rubro de acción principal del sector Actividades de atención a la salud humana y asistencia social, es el de servicios sociales y atención. Entre 2007 y 2018, la producción del sector ha aumentado en 78.27% y ha mantenido un crecimiento sostenido de 3% en los últimos tres años (BCR, 2019). Dado que el sector es de consumo masivo se espera que con el crecimiento poblacional también aumente la producción bruta, así como el ingreso que se genera al estado por parte de los contribuyentes al seguro social.

Otra parte del mercado del sector Actividades de atención a la salud humana y asistencia social, es el turismo médico; para 2017, reflejo ingresos de $12.99 millones; no obstante, eso representó una caída del 44% con respecto al 2016 (Figueroa, 2018). Los extranjeros prefieren tratarse en El Salvador dado el bajo precio de la salud y el acceso a buenos servicios médicos con equipo biomédico certificado. El 62% de los doctores salvadoreños cuentan con una subespecialidad, y el 98% de residentes en el exterior se tratan en clínicas privadas, preferencia que representa el 20% de los ingresos de los médicos independientes. (PROESA, 2014).

A nivel de Centroamérica y el Caribe, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá tienen las siguientes coincidencias: su sistema de salud está fragmentado con hospitales públicos, seguro social y clínicas privadas; mientras que Costa Rica es el único país que se distingue con el mejor y más eficiente servicio médico ya que en la década de los años 90 decidió centralizar el sistema en la Caja Costarricense del Seguro Social (Menchú, 2016). Un informe elaborado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), y Organización Panamericana de la Salud (OPS) denominado Situación de Salud en las Américas, Indicadores Básicos 2018 sitúa a Costa Rica como el país con el sector salud más desarrollado (OPS, 2018). El desarrollo de la biomédica en la región también se ha visto afectado por la mejora de los servicios básicos de salud. El Salvador y Honduras son los únicos países que tienen carreras de grado en ingeniería biomédica con posibilidades de mejora (Barríere, 2012).

A nivel mundial, los países con dicho sector más desarrollado son China (en específico Hong Kong), Singapur, España, Italia y Corea del Sur (Miller & Lu, 2018). El presupuesto para el sistema de salud público en China para el período 2018-2019 es del $71.2 mil millones de USD, lo cual representó un incremento del 13.3% con respecto al período anterior (Gobierno de Hong Kong, 2018). El sistema de salud cuenta con 43 hospitales públicos y 12 privados para una población de unos 7.4 millones de personas. Las tasas de mortalidad del país asiático son de las más bajas en el mundo (Healthy Matters, s.f.).

Desde el área de la biomédica, Singapur creó Biopolis, una ciudad diseñada para convertirse en el referente de la investigación científica mundial en procedimientos y equipos médicos dividido en tres fases (Pharmaceutical Technology, s.f). Por su parte, Hong Kong cuenta con un fondo gubernamental para la investigación biomédica con el objetivo de crear nuevos aparatos que permitan mantener en mejores condiciones a los pacientes. De igual manera, la universidad de Hong Kong ofrece preparación directa en biomédica con un énfasis en desarrollo e investigación (Poon, 2011).

En el área de la atención médica existen muchas empresas reconocidas a nivel internacional que tienen presencia en El Salvador. Una de ellas es Grupo EMI, creada en Uruguay en 1979, que brinda servicios privados de atención médica primaria con un equipo de ambulancias disponibles las 24 horas del día y tecnología biomédica de última generación. (Grupo EMI, 2014). Luego, en el área de servicio social sin fines de lucro se encuentra la Cruz Roja Internacional que cuenta con sedes en la mayoría de los países del mundo para brindar atención a víctimas de desastres naturales y conflictos armados.

En cuanto al desarrollo de insumos médicos electrónicos se tiene la empresa Welch Allyn, creada en 1914, reconocida en todo el mundo como uno de los centros de desarrollo y distribución de equipos médicos de diagnóstico más grandes.

Análisis de la demanda de servicios y productos

La demanda principal en el sector Actividades de atención a la salud humana y asistencia social, se produce en el sistema público de salud. En el año 2018, la red de establecimientos de salud de Ministerio de Salud atendió 8.8 millones de consultas médicas (Ministerio de Salud, 2019); sin embargo, la deficiente atención y calidad de los servicios abre una brecha de oportunidad para los establecimientos privados. El 63.6% de la población que se enfermó y consultó con alguien fue en una unidad de salud u hospital de Ministerio de Salud, mientras que el 18.7% optó por un hospital o clínica privada (DIGESTYC, Ministerio de Economía, 2018). La EHPM del 2018 muestra que el 62.4% de los enfermos que consultaron a alguien fueron a un establecimiento del MINSAL; por otra parte, un 19.3% de estos fueron a lugares privados. Lo anterior, reafirma que el sector es de consumo masivo y de demanda privada creciente.

Análisis de la oferta de servicios y productos

La oferta principal del sector Actividades de atención a la salud humana y asistencia social, proviene de profesionales del sector público; en segundo lugar, de profesionales del sector privado. Ambos ofrecen servicios médicos de diversa índole. La gran cobertura del sistema nacional propicia la amplia oferta del rubro, es decir, el hecho que el Ministerio de Salud posea hospitales y unidades de salud a lo largo del país es un factor relevante para la oferta de servicios. No obstante, la demanda por salud privada ha ido en aumento, debido a que la red pública de salud no posee suficiente capacidad instalada para ofertar los servicios que abastezcan al 100% de la población que los necesite.

Como se mencionó anteriormente, el sector salud y médico público, en 2018 brindó ocho millones de consultas médicas y los profesionales de sector privado han ido en aumento (MINSAL, 2019). Según datos del BCR, la producción nominal promedio para el período 2015-2018 fue de $757.38 millones, alcanzó su máximo en 2018 cuando logró $806.35 millones de USD. Con relación a los servicios, la mayor parte de las consultas fueron en el área de medicina general para la atención de emergencia que representa un 18.83% del total ofrecidas en el 2018, mientras que el 17.44% fue por controles preventivos de salud que consiste en el chequeo general y constante de la persona, aunque no presente síntomas de enfermedad. (MINSAL, 2019)

Retos y oportunidades del sector económico

Un reto que debe superar el sector Actividades de atención a la salud humana y asistencia social, es la calidad de atención en sistema público. En múltiples ocasiones se han reportado casos de desabastecimiento de medicinas e insumos, negligencia y baja calidad de servicios médicos. En este caso, es necesaria la labor ética de los médicos y la mejora de la red nacional de salud por parte del MINSAL para que los médicos tengan las herramientas necesarias para desarrollar sus actividades y brindar servicios de calidad. Esto incluye la actualización de equipos de diagnósticos con tecnología de vanguardia para tener una mayor certeza de las enfermedades y tratamientos a seguir.

En el área específica de la investigación científica orientada a dicho sector se tiene el reto de la inversión en instituciones que puedan crear nuevos métodos de tratamiento con el uso de la tecnología. Esto es necesario para mantener un sistema de salud a la altura de otros países o ciudades que invierten mucho dinero en el sector como Singapur y la ciudad de Hong Kong, y que pueda competir con el mejor modelo nacional de salud pública de Centroamérica como el de Costa Rica.

Para 2014, la demanda de servicios en el sector privado creció entre 10% y 15%. La constante inversión en tecnología, equipo y la calidad de servicios médicos propician una expansión aún más grande del rubro en el futuro, representando una oportunidad. (Ortiz, 2014).

2.3. Marco Legal y Político del Sector

2.3.1. Leyes que regulan el sector en El Salvador o en otros países

En El Salvador, múltiples leyes regulan el sector Actividades de atención a la salud humana y asistencia social, entre las principales están: el Código de Salud y la ley del Consejo Superior de Salud Pública y de las Juntas de Vigilancia de las Profesiones de Salud. No obstante, en el marco jurídico del sector también se puede mencionar a la Ley de Medicamentos, Ley de Sanidad Vegetal y Animal y otras específicas como la Ley de la Profesión Odontológica y sus actividades auxiliares. En el estudio se considerarán principalmente, las primeras mencionadas debido a su alcance y su relación con el estudio.

El Código de Salud se emitió el 24 de abril de 1988 y se implementó a partir del 5 de noviembre de ese año luego de su publicación en el Diario Oficial. Esta ley tiene por objeto desarrollar los principios constitucionales relacionados con la salud pública y la asistencia social de los habitantes de la República. Desde su publicación ha sido reformado en 15 ocasiones siendo una de las más importantes. Este marco legal establece el funcionamiento del Consejo Superior de Salud Pública, del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y los principios relacionados con la salud pública (Asamblea Legislativa de El Salvador, 1988).

La Ley del Consejo Superior de la Salud y de las Juntas de Vigilancia de las Profesiones de Salud se emitió el 28 de abril de 1958 y se implementó a partir del 10 de septiembre del mismo año. Tiene por objetivo regular el ejercicio de las profesiones médicas en el país; desde su publicación ha sido reformada en 11 ocasiones siendo una de las más relevantes. Esta ley es importante para el sector ya que dentro de sus atribuciones (Artículo 10 y 11) se encuentra llevar un registro de los profesionales de ese rubro y vigilar que el ejercicio médico lo ejerciten personas que cuenten con un título que les avale (Asamblea Legislativa de El Salvador, 1958).

Para el caso de la ocupación principal de análisis, y desde el sector de la Ingeniería y Tecnología, no existen leyes que rijan la ingeniería biomédica, ni los técnicos relacionados desde su área de desempeño, pero sí desde su titulación de grado. La Ley de Educación Superior proclamada

el 29 de octubre del año 2004 y publicada para su entrada en vigor el 19 de noviembre, establece en su artículo 11 que para obtener el grado de ingeniero es necesario aprobar el plan de estudios con duración mínima de cinco años y 160 unidades valorativas. Por otra parte, para obtener el título de técnico es necesario cursar al menos 74 unidades valorativas durante dos años (Asamblea Legislativa de El Salvador, 2004).

2.3.2. Políticas públicas relacionadas al sector

Para el sector salud existen diferentes políticas orientadas a la mejora de la red hospitalaria nacional como la Política Nacional de Salud 2015-2019 que fue emitida el 28 de septiembre de 2016 por el Ministerio de Salud. Establece cuatro ejes principales:

- Estructura, organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Salud: busca principalmente la construcción de un Sistema de Salud Integrado.
- Administración y financiamiento: busca la gestión del gasto pública para alcanzar cobertura universal de la salud y el acceso universal a la salud.
- Profundización y ampliación de las redes integrales e integradas de salud: tiene como meta la profundización de los ejes de la reforma de salud.
- Mecanismos de monitoreo y evaluación de la implementación de la Política Nacional de la Salud y del proceso de Reforma de Salud: tiene como meta el establecimiento del Observatorio de la Reforma de Salud para monitorear los avances de la reforma.

Orientado siempre al desarrollo del sistema de salud pública, pero desde el área de la investigación científica y tecnológica, el Gobierno de El Salvador inauguró en 2018 el Laboratorio Nacional de Biomédica para permitir el mantenimiento y optimización de los equipos médicos especializados distribuidos en todo el país. La obra forma parte de la inversión de $170 millones de USD destinados a la mejora de la salud publica según el exvicepresidente Oscar Ortiz (MINSAL, 2018).

2.3.3. Programas públicos o privados vinculados al sector

En El Salvador actualmente no existen programas públicos orientados al desarrollo de la tecnología biomédica. Sin embargo, se tienen para el sector Actividades de atención a la salud humana y asistencia social, en general proyectos establecidos en la Ley de Presupuesto del MINSAL 2019 como Ciudad Mujer, Atención Integral al Veterano de Guerra, Territorios de Progreso y el Programa de Salud integrado II.

El primero, Ciudad Mujer, tiene asignados $1.4 millones de USD que provienen del Fondo General de la Nación, brindando servicios de salud a mujeres y brindarles educación sexual y reproductiva para prevenir enfermedades (Asamblea Legislativa de El Salvador, 2018).

El segundo, Programa de Atención Integral al Veterano de Guerra, posee un monto asignado de $2.8 millones de USD proveniente del Fondo General. El propósito del programa es dar acceso y mejorar la salud de los veteranos de guerra (Asamblea Legislativa de El Salvador, 2018).

El tercero, Programa Territorios de Progreso, tiene un presupuesto de $357,960 USD que provienen del Fondo General. El propósito de este programa es brindar atención médica a los ciudadanos del cantón El Mozote y otros cantones aledaños (Asamblea Legislativa de El Salvador, 2018).

El último, Programa Integrado de Salud II, posee una cantidad designada de $9.4 millones de USD origen de un préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo. La meta

de éste es, según la Ley de Presupuesto, el fortalecimiento de la red de atención ambulatoria, fortalecimiento de la red hospitalaria, apoyo a la mejora de la gestión y eficiencia de la red de Salud y administración y auditoría (Asamblea Legislativa de El Salvador, 2018).

El único programa privado que tiene influencia en la mejora de la calidad del sistema de salud en El Salvador, y por ende en la actualización de equipos médicos es la Iniciativa Salud Mesoamérica 2015 apoyada por la fundación Bill and Mellinda Gates, Instituto de Salud Carlos Slim, Gobierno de España y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). El objetivo es implementar soluciones transformadoras a través de la extensión de la cobertura, calidad y utilización de servicios básicos de salud reproductiva materna y neonatal e infantil, nutrición materna e infantil, vacunación, malaria y dengue (ISGlobal, 2015). Para este programa, el Gobierno de El Salvador destina $963,505 USD provenientes de donaciones de estas instituciones para invertir en nuevo equipo médico.

El programa de inversión del Ministerio de Salud también destina $8.2 millones de USD en inversión en infraestructura con un total en activos fijos de $10 millones de USD que incluyen la mejora del equipamiento médico en salas de operación y habitaciones de cuidados intensivos o intermedios.

3. | MERCADO LABORAL: OCUPACIONES Y COLOCACIÓN

En el mercado laboral de Ingeniería Médica, en El Salvador, como empleadores, predominan las empresas privadas que brindan servicios biomédicos a establecimientos de salud tanto públicos como privados. En 2018, el Gobierno de El Salvador construyó el Laboratorio Nacional de Biomédica y los hospitales nacionales requieren de personal experto en reparación de maquinaria médica. La mayoría de los ingenieros biomédicos se contratan para áreas como comercialización, mantenimiento, consultoría, soporte técnico, gerencia biomédica y capacitación. El mercado, en menor medida, demanda a ingenieros biomédicos para ejercer la docencia.

Uno de los rubros principales que contrata son las empresas privadas que se dedican a la comercialización y distribución de insumos médicos. Otro de los rubros es el sector público de salud y entidades gubernamentales. Como se mencionó anteriormente, en 2018 el Gobierno de El Salvador invirtió alrededor de $1,400,000 USD en la construcción del Laboratorio Nacional de Biomédica. Además, el sector médico privado también emplea ingenieros biomédicos para el mantenimiento de maquinaria médica y consultorías. “Recordemos que el perfil del ingeniero biomédico no es de operativo como el técnico biomédico, pero cae en la figura antes mencionada dada las oportunidades laborales en que se compiten hoy en día en sistemas de salud” (Barrierre, 2012).

Tabla 8. *El Salvador. Relación entre áreas empresariales de contratación y ocupaciones relacionadas al área de ingeniería médica*[11].

SECTOR ECONOMICO	AREA / EMPRESA	OCUPACION CNOES '08
Comercio	Distribución, instalación, mantenimiento de equipo biomédico	21490001 - Ingenieros Biomédicos
Manufactura	Mantenimiento y verificación de calidad de equipo biomédico	31140004 - Técnicos biomédicos
Servicios comunales sociales y de salud	Hospitales/Laboratorios clínicos	321 - Técnicos médicos y farmacéuticos

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con información de la CIIU Rev. 4, CASALCO, CNOES 08 y EHPM.

La importancia de la Ingeniería Médica y sus ocupaciones relacionadas recae en su capacidad investigativa y de soporte técnico hospitalaria. Según Barriere (2012) existen más de 700 profesionales biomédicos en Centroamérica, siendo relevantes, sus habilidades ya que sirven para mejorar la calidad del servicio de salud a nivel regional y a desarrollar investigaciones. Los ingenieros biomédicos son expertos en gestión clínica, operación, mantenimiento e investigación hospitalaria y pueden ser de gran ayuda para el mejoramiento del servicio de salud en Centroamérica.

Las principales ocupaciones para la Ingeniería Médica son la ingeniería biomédica y el técnico en ingeniería biomédica. Algunas de las funciones que desempeñan son:

- Gestión de proyectos clínicos y hospitalarios.
- Evaluación y diseño de tecnología médica.
- Gestión de procesos clave de ingeniería hospitalaria.
- Selección, operación y mantenimiento de equipo médico.
- Comercialización de equipo médico tanto a sector público como privado.

La carrera de ingeniería biomédica es muy importante en el rubro de la ingeniería y tecnología del Manual de Frascati y de la CIIU Rev. 4 puesto que está orientada a los servicios de salud de la población. Un ingeniero biomédico tiene la responsabilidad ética y moral de proveer a la sociedad soluciones integrales a los problemas o complicaciones que se pueden presentar en una emergencia garantizando una atención de calidad (Salinas, 2015).

Para los próximos años se espera que la empleabilidad del área de ciencias y tecnología, en específico la Ingeniería Médica, crezca de manera lenta en el sector Actividades de atención a la salud humana y asistencia social. Este aumento es debido al gasto nacional en salud que pasó de 1221.1 millones USD en 2005 a 1914.1 millones USD en 2017, un crecimiento del 55.73% (MINSAL, 2018), así como el de la inversión pública en infraestructura y mejora del sistema nacional de salud que creció 33% entre 2007 y 2018 (Portal de Transparencia Fiscal, 2018).

3.1. Análisis de la demanda: empleadores

El perfil general buscado para un ingeniero biomédico tiene tres aspectos principales, conocimientos, habilidades y aptitudes esperadas:

- **Conocimientos:** amplios conocimientos en mantenimiento, comercialización y soporte técnico en insumos y equipos médicos.

- **Habilidades:** soporte técnico y mantenimiento de insumos médicos, habilidades de ventas, manejo de ordenadores informáticos, gestión de

11 Para esta tabla se relacionaron las áreas empresariales con las ocupaciones de mayor relación con el área Frascati.

proyectos clínicos y hospitalarios, mapeo y eficiencia de procesos médicos, creación de sistemas de eficiencia médica.

- **Aptitudes (habilidades blandas):** trabajo en equipo, creatividad, iniciativa, adaptación a los cambios, resiliencia, y resolver conflictos.

En relación con el perfil general al técnico en ingeniería biomédica presenta las siguientes características:

- **Conocimientos:** amplios conocimientos en mantenimiento y soporte técnico en insumos médicos, instalación, manejo, reparación de equipos médicos además ventas y gestión de licitaciones.

- **Habilidades:** mantenimiento y manejo de equipos médicos, gestión de procesos de licitación o libre gestión, coordinación de áreas administrativas.

- **Aptitudes (habilidades blandas):** trabajo en equipo, creatividad, iniciativa, adaptación a los cambios, resiliencia, y resolver conflictos.

De la consulta realizada a los grupos focales, se pudieron establecer habilidades técnicas y blandas comunes a los profesionales.

- **Habilidades técnicas:** conocimiento y practica de más de un idioma, manejo integral de informática (Microsoft Excel, Word, PowerPoint y otros), capacidad de análisis y aplicación de teoría a la resolución de problemas.

- **Habilidades blandas:** buen manejo de las responsabilidades y el trabajo en equipo, pensamiento crítico, proactividad, Inteligencia emocional, ética profesional, pensamiento analítico, capacidad de emprender.

En el marco de análisis de este estudio es importante considerar la población ocupada[12] para determinar el crecimiento de la demanda especializada por parte del mercado laboral salvadoreño.

La población ocupada del sector Actividades de atención a la salud humana y asistencia social, comprenden las personas que se desempeñan en ingenieros biomédicos, técnicos biomédicos y técnicos ortesis y prótesis.

La tabla 9, presenta la caracterización de la población ocupada según sexo, rango de edad y zona geográfica:

Tabla 9. *El Salvador: Población ocupada del área de ingeniería médica según sexo, edad y área geográfica entre 2013 y 2018* [13]

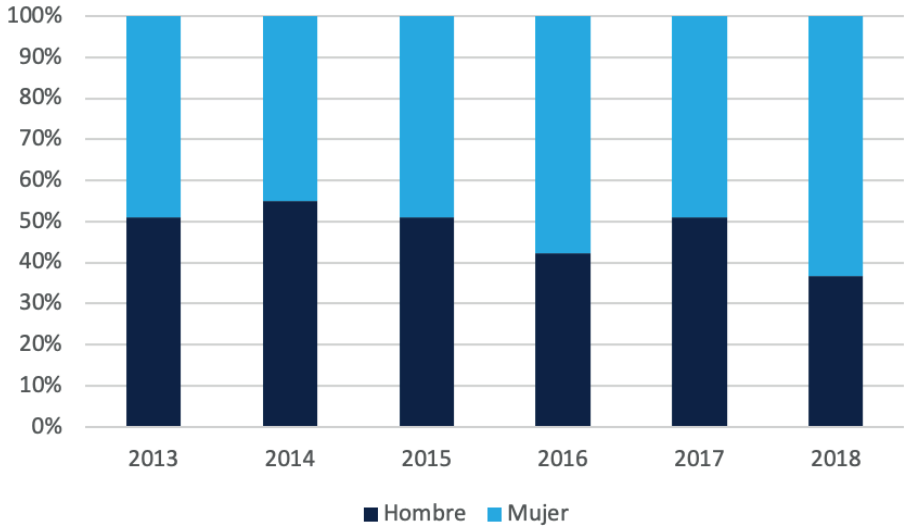
Año	Sexo		Rango de edad		Zona Geográfica	
	Hombres	Mujeres	Menor a 30 años	30 años y más	Rural	Urbana
2013	68	65	21	112	4	129
2014	54	44	14	84	4	94
2015	99	95	60	134	25	169
2016	55	75	18	112	13	117
2017	48	46	17	77	7	87
2018	36	62	17	81	15	83

Fuente: Elaboración de Erak Consultores con datos de la EHPM

12 La Organización Internacional del Trabajo (OIT) define este término como la cantidad de personas con un empleo remunerado, que ejercen alguna actividad económica independiente o que mantienen alguna vinculación formal con su empleo.
13 Los datos de población ocupada corresponden a los datos muestrales de los ocupados en las ocupaciones presentadas en la tabla 6.

La brecha de genero entre hombres y mujeres disminuye considerablemente llegando a ser mayor la población ocupada de las mujeres para los años 2016 y 2018. También, la mayoría de la PEA de ingenieros biomédicos fue representada por la población mayores a 30 años, habitantes de la zona urbana.

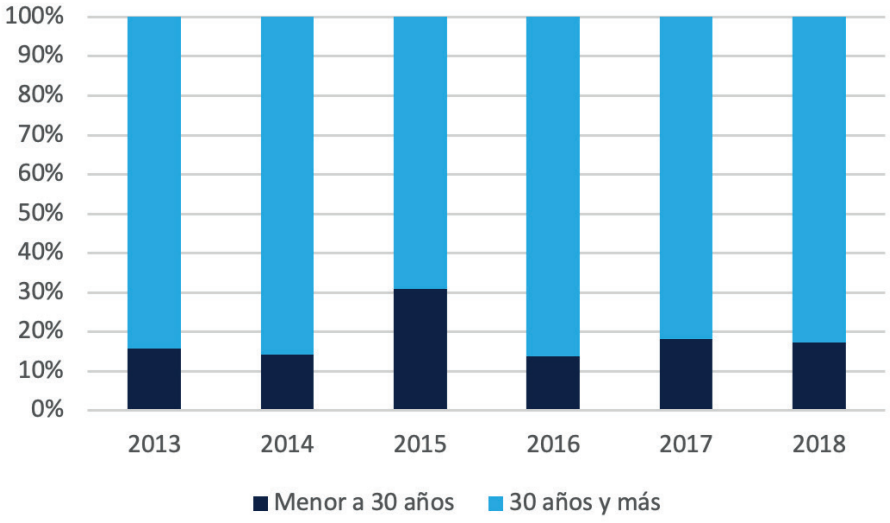
Gráfica 2. *El Salvador: proporción de ocupados en ingeniería médica, periodo 2013 - 2018*



Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con datos de la EHPM.

Los datos utilizados en la gráfica provienen de las EHPM y estos reflejan que poco más del 52% de los profesionales ocupados en ingeniería medica son mujeres, mientras que el 48% hombres.

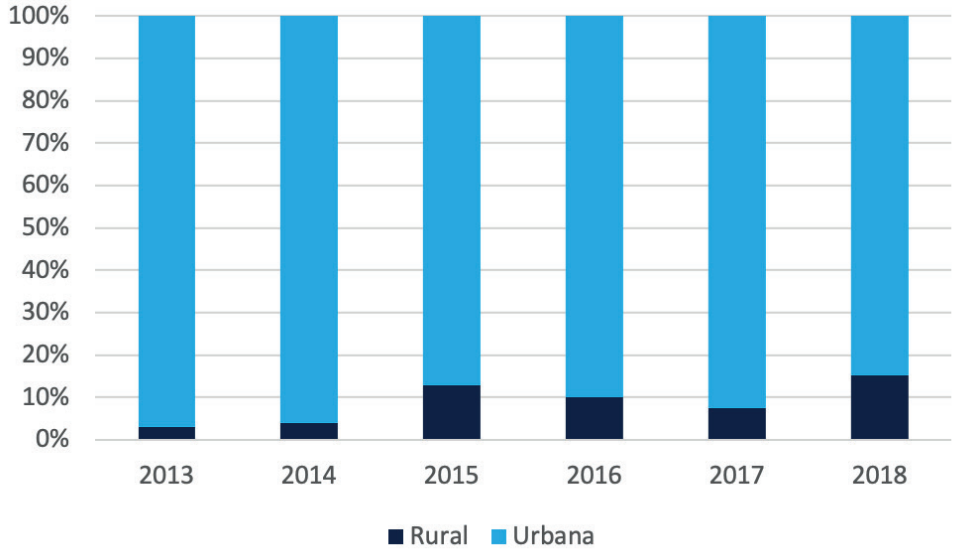
Gráfica 3. *El Salvador: Proporción de ocupados en ingeniería médica, según rango de edad, período 2013-2018*



Fuente: Elaboración de Erak Consultores con datos de la EHPM

El gráfico anterior muestra que más del 80% de los profesionales relacionados al sector, tienen una edad igual o superior a los 30 años. Los jóvenes menores a 30 años representan menos del 20% de la población ocupada en esta clasificación.

Gráfica 4. *Salvador: proporción de ocupados en ingeniería médica según zona geográfica, periodo 2013-2018.*



Fuente: Elaboración con datos de la EHPM

El gráfico anterior muestra que más del 90% de la población ocupada por zona geográfica se concentran en el área urbana, esto puede deberse a que esta zona es donde se desarrollan más proyectos relacionados al sector y por ende más oportunidades de colocarse en el mercado laboral.

3.2. Análisis de la oferta: ocupaciones

Con el fin de realizar un análisis más detallado al comportamiento de la oferta laboral en la ocupación ingeniero biomédico, se presentan datos sobre los profesionales que ingresan año tras año al mercado laboral. Es decir, se evalúa los aumentos a la oferta laboral, con la graduación de profesionales en carreras relacionadas a la ocupación CNOES 08.

Tabla 10. *El Salvador. Cantidad de graduados por carrera de estudios de educación superior, periodo 2013 - 2017.*

Carrera universitaria	Años														
	2013			2014			2015			2016			2017		
	M	H	T	M	H	T	M	H	T	M	H	T	M	H	T
INGENIERÍA BIOMÉDICA	7	9	16	2	10	12	4	5	9	7	13	20	2	8	10
TÉCNICO EN BIOMÉDICA	6	3	9	3	11	14	2	10	12	0	7	7	10	11	21
TÉCNICO EN ORTESIS Y PRÓTESIS	0	3	3	11	48	59	8	17	25	12	20	32	14	18	32
TOTALES	13	15	28	16	69	85	14	32	46	19	40	59	26	37	63

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con datos del MINEDUCYT.

Las tres carreras identificadas para la relación entre clasificación Frascati de Ingeniería Médica y CNOES 08 está: ingeniería biomédica, técnico en ingeniería biomédica y técnico en ortesis y prótesis. En total para las tres carreras se han graduado 63 profesionales para 2018, de los cuales 10 han sido de ingeniería Biomédica, 21 para el técnico biomédico y 32 para técnico en laboratorio químico (carrera con mayor oferta).

Durante el período 2013-2018, los graduados totales entre las carreras han tenido fluctuaciones en crecimiento, sin embargo, a partir de 2014 se evidencia crecimiento sostenido. "Si bien se poseen más de 700 profesionales biomédicos en toda la región centroamericana las oportunidades de trabajo técnico e ingenieril cada día se hacen más escasas por la competencia que representan otras especialidades de ingeniería" (Barríere, 2012). Ha mayor crecimiento en los graduados, mayor competencia en el mercado.

En los últimos años la cantidad de graduados de la ocupación principal CNOES 08 para Ingeniería Médica, ha sufrido fluctuaciones tanto para hombres como para mujeres. La proporción de mujeres graduadas ha sido menor que las de los hombres en el tiempo. Con respecto a las perspectivas a futuro Barriere (2012) afirma que "el perfil biomédico actual se debe revisar y apoyar, en base a las distintas condiciones que el sistema actual posee, las normativas de aplicación de Ingeniería Clínica y Biomédica en la región y el país, que limitan el quehacer de nuestros profesionales y nos pone en competencia con otras especialidades [...]". De lo anterior se puede inferir que la dinámica de crecimiento de los graduados de ingeniería biomédica será lenta y se mantendrá similar a los niveles actuales.

3.3. Cruce entre demanda y oferta – Salarios esperados

En la tabla siguiente se muestran los salarios promedios mensuales para las ocupaciones de ingenieros mecánicos, técnicos en ingeniería mecánica, controlador de navegación aeronáutica, supervisores de industrias manufactureras y otras ocupaciones afines al área de Ingeniería Médica:

Tabla 11. *El Salvador: Salario promedio mensual de la Clasificación por Carrera Frascati de Ingeniería Médica periodo 2013-2018*[14]

Año	Variables					
	Sexo		Rango de edad		Zona Geográfica	
	Hombres	Mujeres	Menos de 30 años	30 años y más	Rural	Urbana
2013	$633.53	$757.44	$312.95	$765.55	$656.50	$695.25
2014	$554.99	$632.41	$262.95	$644.22	$819.50	$579.98
2015	$548.50	$556.00	$419.69	$611.49	$443.73	$568.21
2016	$614.17	$647.53	$466.43	$660.26	$452.18	$653.55
2017	$621.78	$693.62	$375.23	$719.13	$423.48	$675.72
2018	$605.76	$573.35	$380.87	$628.16	$381.88	$622.01

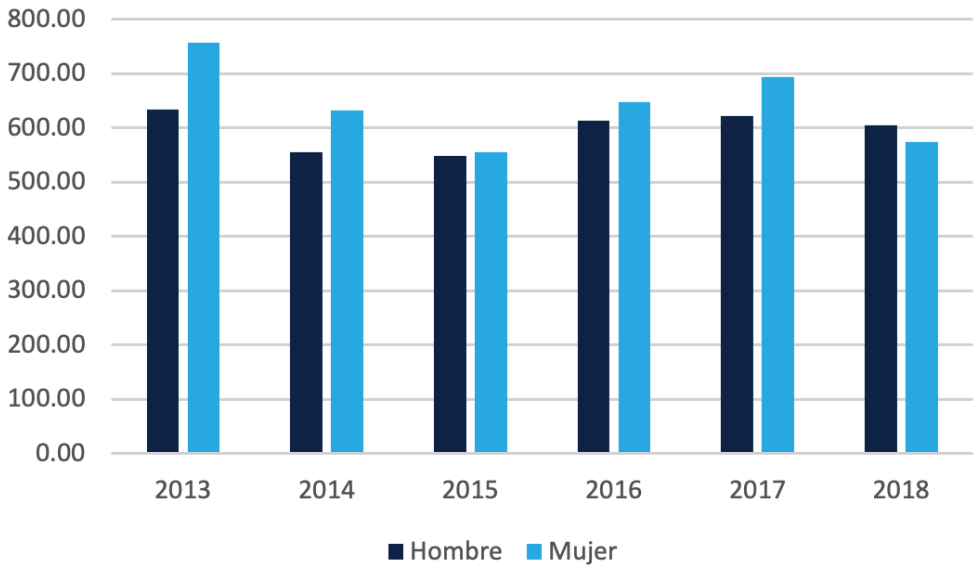
Fuente: elaboración de ERAK Consultores con datos de la EHPM

14 Para el cálculo de los salarios promedios ponderados se consideraron todas las ocupaciones de la tabla 5, descrita en la metodología

En la tabla anterior se muestran las tres carreras relacionadas al sector en donde predominan Ingeniería Biomédica, Técnico en Biomédica, y Técnico en Ortesis y Prótesis. Dados los datos presentados es posible analizar que la carrera que ocupa la mejor posición en cuanto a remuneración salarial es la carrera de Técnico en Biomédica que para 2018 el salario promedio fue de $632.11; seguido de la carrera de técnico en Ortesis y prótesis con un salario promedio de $579.82; los datos demuestran que las carreras técnicas son las que reciben una mejor remuneración en comparación de la carrera de Ingeniería Biomédica en donde el salario promedio para el mismo año fue de $558.44.

La diferencia salarial entre las carreras para el período de estudio es estrecha pero significativa. También se observa que las variaciones de los salarios han sido altas y bajas a lo largo del tiempo.

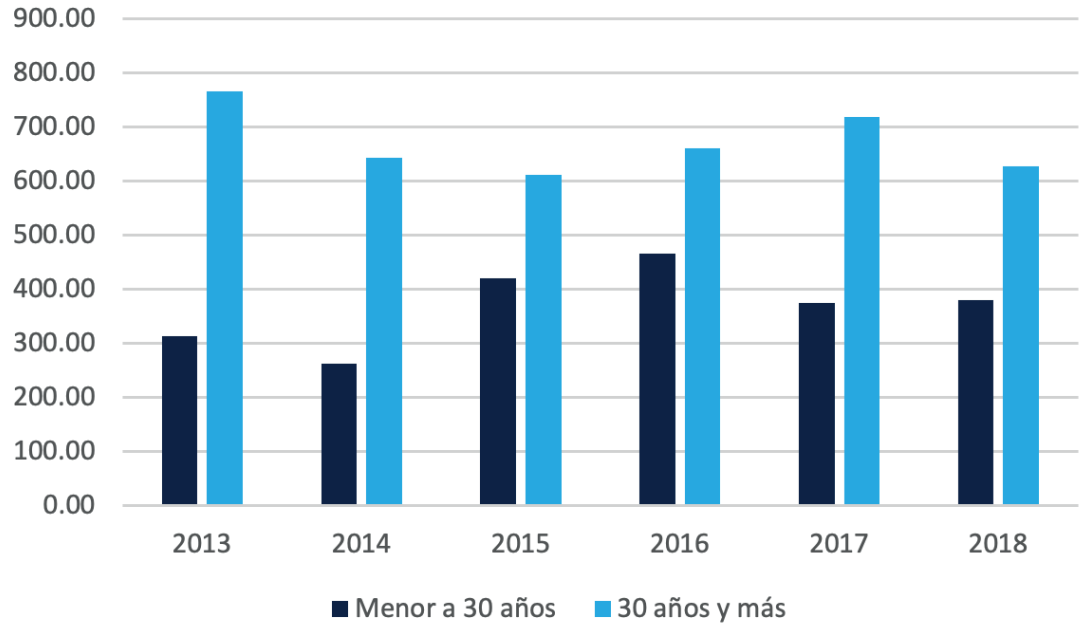
Gráfica 5. *El Salvador: Salario promedio de ingeniería mecánica, según sexo, periodo 2013 - 2018.*



Fuente: elaboración de ERAK Consultores con datos de la EHPM.

El gráfico anterior confirma que entre el 2013 y el 2018, los salarios por sexo en las carreras relacionadas al sector, se presenta que el salario que perciben los hombres es menor al de las mujeres. Según los datos, las mujeres recibieron salarios promedios superiores, a diferencia de los hombres.

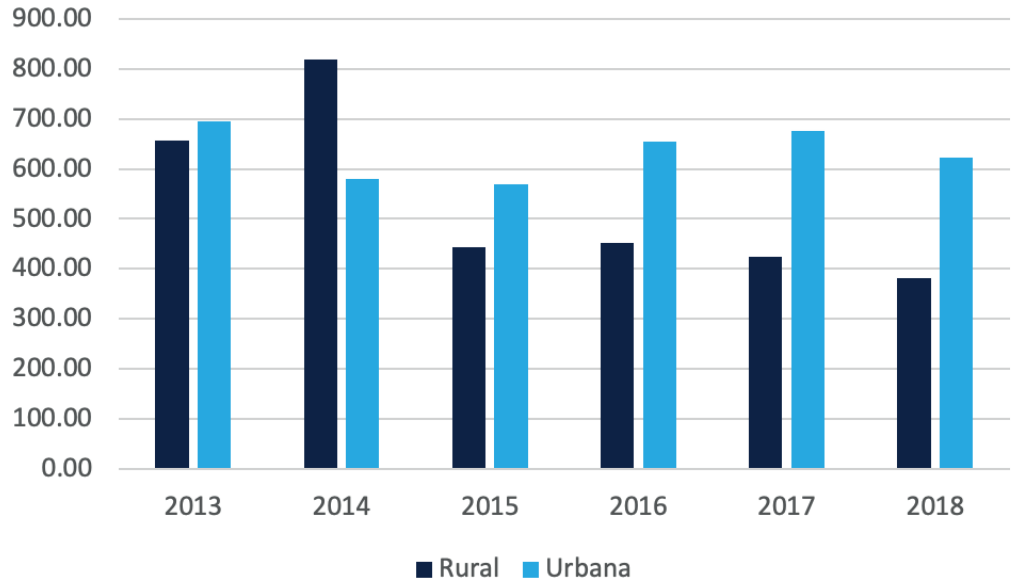
Gráfica 6. *El Salvador: Salario promedio mensual de la clasificación Frascati de ingeniería médica, según zona geográfica, periodo 2013 - 2018*



Fuente: Elaboración de Erak Consultores con datos de la EHPM

El gráfico anterior muestra que la experiencia es determinante para obtener un mejor salario, en el periodo 2013-2018, los ingresos de ocupados con 30 años o más, fue superior al de los menores de 30 años. La brecha se disparó en el 2016, cuando estos últimos recibieron menos de la mitad de dinero que su contraparte (en promedio, el segundo grupo de edad obtuvo $193.83 USD más que el primero).

Gráfica 7. *El Salvador: Salario promedio mensual de la clasificación Frascati de ingeniería médica, según zona geográfica, periodo 2013 - 2018*



Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con datos de las EHPM.

3.4. Síntesis de investigación de campo: empleadores

En este apartado se muestran los principales resultados obtenidos de la investigación de campo, consultada a los empleadores de los egresados de la especialidad de Ingeniería biomédica y Técnicos médicos y farmacéuticos, las cuales fueron procesadas mediante el software Nvivo.

Marca de nube

Nube de palabras[15] obtenida a partir de la información de la base de datos de empleadores, se presentan en la ilustración 3, donde se visualiza que las palabras más frecuentes fueron las siguientes: biomédico, mantenimiento, ingeniero, electrónica, industrial y ventas. Esto denota que un ingeniero biomédico puede laborar en áreas de mantenimiento para hospitales, sector industrial y ventas.

15 La herramienta de "Nube de Palabras" consolida y hace una frecuencia de las palabras en un determinado sector; la frecuencia es representada en un mapa donde se puede identificar lo más frecuente y el tamaño de las palabras es proporcional a la frecuencia de dicha palabra. En este caso se hizo para las opiniones vertidas por todos los profesores y empleadores que fueron entrevistados.

Ilustración 2. *Ingenieros biomédicos, técnicos médicos y farmacéuticos*



Fuente: Elaboración de Erak Consultores

Matriz cualitativa

Las opiniones de empleadores referidos a diferentes aspectos del mercado laboral del área de Ingeniería Medica en referencia han sido incluidas en una matriz cualitativa.

Los resultados denotan a partir de las entrevistas, los jóvenes al egresar de la carrera se encuentran la dificultad de escasez de oportunidades para colocarse en el mercado laboral. Asimismo, el salario del área de estos profesionales oscila en un rango de $600 USD a $700 USD.

4. | MERCADO EDUCATIVO: CARRERAS, BECAS Y CRÉDITOS DE ESTUDIOS

El mercado educativo de la Ingeniería Médica es pequeño, predominando las instituciones privadas. La principal institución oferente es la Universidad Don Bosco, brindando las carreras ingeniería biomédica y técnico en ingeniería biomédica. Por otra parte, a nivel de carreras relacionadas la Escuela Especializada de Ingeniería ITCA-FEPADE ofrece los técnicos en Laboratorio Químico y en mantenimiento de equipo biomédico. El recurso docente de ambos centros de estudios es altamente especializado y capacitado en el extranjero en materia de desarrollo tecnológico.

4.1. Relación entre ocupaciones y carreras

El ejercicio de ocupaciones relacionadas con la Ingeniería Médica requiere altos niveles de conocimientos en gestión, instalación y mantenimiento de equipo médico y otras habilidades como comercialización y gestión de licitaciones. Además, Barriere (2012) afirma que "las ciencias biomédicas se han vuelto más analíticas y con bases muy fundamentales en áreas multidisciplinarias que la vuelve una industria de vanguardia, es decir, que cada vez la formación académica conlleva mayor relevancia".

Los datos de estudiantes matriculados por grados y técnico afiliado con Ingeniería Médica muestran niveles considerables. Para 2017, los matriculados en ocupaciones relacionadas con el sector Frascati eran 298 (entre la ingeniería y el técnico). Los niveles desde el 2014 se han mantenido similares. Lo anterior, demuestra la importancia de la formación académica en las ocupaciones.

Tabla 12. *El Salvador: Cantidad de matriculados por carrera de estudios de educación superior, periodo 2013-2017*

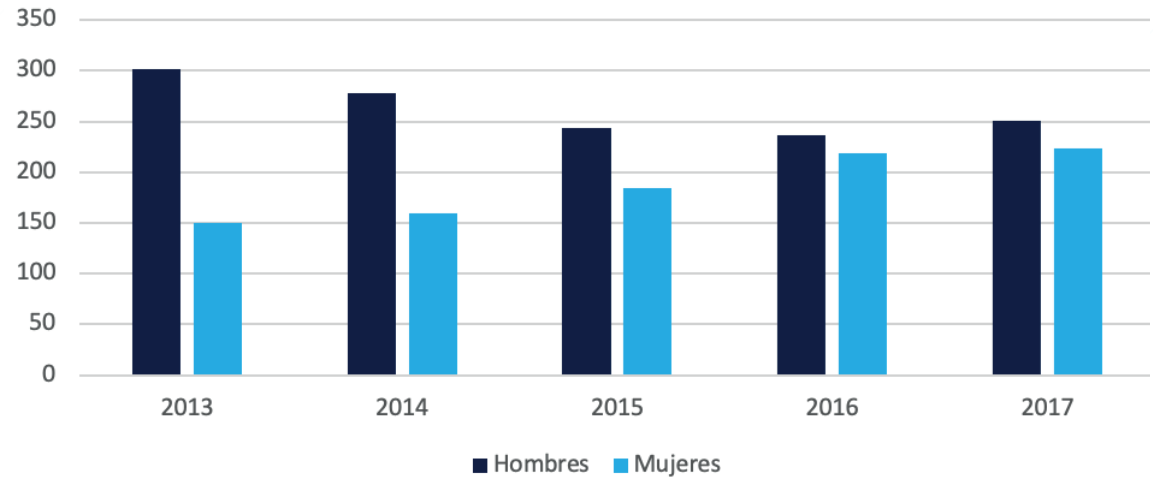
Carrera universitaria	Años														
	2013			2014			2015			2016			2017		
	M	H	T	M	H	T	M	H	T	M	H	T	M	H	T
INGENIERÍA BIOMÉDICA	54	113	167	67	124	191	65	124	189	73	107	180	78	116	194
TÉCNICO EN BIOMÉDICA	11	56	67	9	59	68	21	50	71	48	60	108	39	65	104
TÉCNICO EN ORTESIS Y PROTESIS	85	133	218	83	95	178	98	70	168	98	70	168	107	70	177
TOTALES	150	302	452	159	278	437	184	244	428	219	237	456	224	251	475

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con datos del MINEDUCYT

Las carreras más demandadas en términos de estudiantes son ingeniería biomédica (la más demandada) y técnico en ingeniería biomédica. En 2017, se contó con 194 matriculados en grado y 104 en técnico mientras que en 2016 se contaron 180 personas para grado y 108 para técnico. Desde 2014, el número mínimo de estudiantes que estudian la ingeniería ha sido 167. Para la carrera biomédica, la mejor institución para formarse en profesionales es la Universidad Don Bosco, siendo el único establecimiento educativo de educación superior que ofrece preparación académica en ambas cátedras.

Las carreras de Ingeniería Médica poseen problemas en su demanda debido a múltiples factores. En primer lugar, la limitada oferta educativa produce cupos reducidos para interesado en el estudio de ingeniería biomédica y técnico en ingeniería biomédica. En segundo lugar, los estereotipos y el poco conocimiento del rol de un ingeniero o técnico biomédico; en muchas ocasiones se cree que únicamente se dedican al mantenimiento de equipos hospitalarios; sin embargo, pueden dedicarse a la comercialización de equipos, investigación, generación de propuestas de eficiencia en procesos médicos. En último lugar, los aspirantes optan por otras ramas de la ingeniería con mayor oferta educativo y que poseen áreas de desempeño similares al biomédico. De hecho, uno de los mayores problemas que destaca Barriere (2012) es la alta competencia laboral pues existe alto grado de empirismo en el ejercicio de las carreras y eso suprime espacio para los profesionales.

Gráfica 8. *El Salvador: Cantidad de matriculados por carrera de estudios de educación superior, periodo 2013-2017*



Fuente: Elaboración de Erak Consultores con datos del MINEDUCYT

Los datos muestran que la matrícula de mujeres ha mantenido una proporción menor que la de los hombres en Ingeniería Médica y en técnico en ingeniería biomédica. Desde el 2013, la matrícula de hombres corresponde, en promedio, a dos tercios de total mientras que las mujeres el tercio restante.

También es notable que la demanda en ambas carreras, en la mayoría de los casos anualmente, no sobrepasa 300. Esto se puede deber a múltiples factores como el desconocimiento de la oferta académica, mercado nacional educativo limitado o pobre percepción del mercado laboral de la biomédica. Con respecto a la equidad, algunos retos pueden atribuirse a algunos estereotipos y estigmatización social sobre la mujer; es probable que un hombre encuentre un empleo más rápido, sin embargo, también representa una oportunidad para las empresas públicas y privadas para disminuir la brecha de género e impulsar la matrícula femenina.

4.2. Perfil de salida del estudiante según carrera

Con relación al perfil de salida del ingeniero biomédico, se pueden mencionar los siguientes aspectos:

- **Conocimientos adquiridos:** ciencias básicas, ciencias médicas, ingeniería eléctrica y biomédica, administración
- **Habilidades técnicas:** gestión de proyectos clínicos y hospitalarios, evaluación y diseño de tecnología médica, gestión de procesos clave de ingeniería hospitalaria, selección, operación y mantenimiento de equipo médico

Con relación al perfil de salida del técnico en ingeniería biomédica, se pueden mencionar los siguientes aspectos:

- **Conocimientos adquiridos:** ciencias básicas, ciencias médicas, ingeniería eléctrica y biomédica.

- **Habilidades técnicas:** mantenimiento preventivo y correctivo de equipo médico instalación de equipos médicos, elaboración de rutinas de mantenimiento y control de calidad de maquinaria hospitalaria, capacitación para equipos médicos

Las carreras más demandadas por nivel de matrícula de la Ingeniería Médica, en El Salvador, son ingeniería biomédica y técnico en laboratorio químico. La primera ha contado con 1815 matriculados desde el año 2007, mientras que la segunda ha contado con 1286. La carrera del técnico en ingeniería biomédica también es demandada, pero en menor medida, con 738 matriculados desde el 2007. La gran mayoría de los inscritos en Ingeniería Médico en el país se encuentran en la Universidad Don Bosco, debido a la exclusividad de la oferta académica del establecimiento.

4.3. Oportunidades de becas en el sector

Muchas fundaciones y universidades buscan aportar al desarrollo de todos los jóvenes sin importar su nivel socioeconómico; para lograrlo se han creado diferentes fondos de becas que ayudan a las personas de escasos recursos a continuar con sus estudios.

La Universidad Evangélica tiene diferentes ramas de apoyo para cualquier persona y para cualquier carrera de pregrado que se desee cursar. Asimismo, fundaciones como Gloria de Kriete o Poma brindan becas por rendimiento académico para la especialización que se desee. Por lo tanto, debido al apoyo que se tiene de todas estas organizaciones se puede continuar con los estudios sin importar las dificultades.

En la siguiente tabla se muestran las oportunidades de becas de educación superior para el área de Ingeniería Médica:

Tabla 13. El Salvador: oportunidades de becas de educación superior para el mercado educativo identificado.

N°	CARRERA	NOMBRE DE LA BECA	INSTITUCION QUE OTORGA
1	Estudios de pregrado	Beca Fantel	FANTEL
2	Estudios de pregrado	Fondo de becas del Banco Central de Reserva	Banco Central de Reserva
3	Técnicas, pregrado y posgrado	Becas FUNIBER	FUNIBER
4	Estudios de pregrado	Becas UDB	Universidad Don Bosco
5	Estudios de pregrado	Becas al talento	Fundación Poma

Fuente: Elaboración de Erak Consultores con información de cada institución de educación superior.

4.4. Oportunidades de créditos educativos

En el caso en que no se tenga acceso a una beca de las descritas anteriormente muchas instituciones bancarias tienen créditos educativos con tasas de interés competitivas y beneficios varios. En la tabla 14 se muestran algunos de los créditos más representativos del mercado; algunos de ellos son exclusivamente para personas con escasos recursos económicos y que por su situación no podrían continuar una carrera como uno de los créditos de Bandesal cuyo requisito es tener menos de 1,000 USD de ingresos mensuales y con lo que se puede optar para un monto de hasta 20,000 USD. La ventaja de estos préstamos es que aplican para cualquier carrera universitaria de pregrado.

Tabla 14. El Salvador. Créditos educativos por área de estudio

ÁREA DE ESTUDIO	INSTITUCIÓN	TASA PROMEDIO	PLAZO MÁXIMO DE PAGO	CONDICIONES GENERALES
Cualquier carrera universitaria de pregrado	Banco Davivienda	8%	Hasta 12 años	Solicitante mayor de 18 años. Crédito puede ser solicitado por padre o madre con fuente de ingresos. Presentar toda la documentación en regla.
Cualquier carrera de pregrado o posgrado	Banco Agrícola	9%	10 años	Se necesita carta de aceptación de universidad. Constancia de ingresos familiares. Documentación general de fiadores.
Cualquier carrera universitaria de pregrado - Segmento escasos recursos	Bandesal	7%	-	Ingreso familiar de hasta $1000 y monto máximo del crédito de hasta $20,000
Cualquier carrera universitaria de pregrado - Otros estudiantes	Bandesal	10%	-	Ingreso familiar mayor a $1000.01 y monto máximo de crédito de hasta $20,000 o $30,000
Cualquier tipo de estudios	Banco Promérica	10%	Hasta 15 años	

Fuente: elaboración propia según datos de cada institución bancaria.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En los últimos años, el sector Actividades de atención a la salud humana y asistencia social, ha tenido poco crecimiento, debido a factores como el aumento de la demanda de los usuarios por establecimientos particulares, es decir, las necesidades de una mayor inversión en equipo médico especializado se ven amplificadas. Entre los mayores obstáculos del sector se encuentra la calidad de atención en sistema público; en múltiples ocasiones se han reportado casos de desabastecimiento de medicinas e insumos, negligencia y baja calidad de servicios médicos.

El mercado laboral de las carreras relacionadas con Ingeniería Médica, a corto y mediano plazo, mantendrá un crecimiento lento debido a la baja calidad del sistema de salud tanto nacional como regional. Barriere (2012), afirma que "nuestros sistemas de salud regionales están muy atrasados y necesitados de recursos especializados desde la Ingeniería Clínica [...]". Además, la oferta laboral es limitada para los graduados en Ingeniería Biomédica puesto que, actualmente no se posee mucha información sobre la carrera y áreas de desempeño; otro factor a considerar es la poca inversión pública y privada en la investigación médica, dado que esto afectan al sector Actividades de atención a la salud humana y asistencia social, porque no permite una mejora continua en los equipos médicos. Sin embargo, el sector, ha mostrado avances significativos, a través de la Iniciativa de Salud Mesoamérica en 2015 y la creación del primer laboratorio nacional de biomédica.

El mercado educativo, en El Salvador, para la Ingeniería Médica es sumamente limitado, únicamente la Universidad Don Bosco posee en su oferta académica ingeniería biomédica y técnico en ingeniería biomédica; por tal razón, la matrícula es limitada. Por otra parte, a nivel de carreras relacionadas, la Escuela Especializada de Ingeniería ITCA-FEPADE ofrece los técnicos en Laboratorio Químico y en mantenimiento de equipo biomédico. El recurso docente de ambos centros de estudios es altamente especializado y capacitado en el extranjero en materia de desarrollo tecnológico.

Se recomienda dar a conocer a los jóvenes, de manera detallada, la oferta académica de Ingeniería Médica presente a nivel nacional. Asimismo, presentar el perfil de un ingeniero biomédico, debido a que su función en la sociedad es, en ocasiones, desconocido por los jóvenes.

Es importante generar programas enfocados en eliminar el estereotipo de los biomédicos como ingenieros técnicos especializados dedicados al mantenimiento y soporte técnico. Se recomienda explicar a los jóvenes el crecimiento lento y a corto plazo de la Ingeniería Médica tanto a nivel nacional como regional, enfatizando en la calidad de sistema de salud y en la profesión como una pieza clave para el desarrollo de la sociedad. Las oportunidades de empleo en el sector privado de comercialización y mantenimiento de equipo médico son las más relevantes.

BIBLIOGRAFÍA

Asamblea Legislativa de El Salvador. (1958). *Ministerio de Salud.* San Salvador: Diario Oficial.

Asamblea Legislativa de El Salvador. (1988). *Código de Salud.* San Salvador: Diario Oficial.

Asamblea Legislativa de El Salvador. (2004). *Ley de Educación Superior.* San Salvador: Diario Oficial.

Asamblea Legislativa de El Salvador. (2018). *Ley del Presupuesto para el Ejercicio Fiscal del año 2019.* San Salvador: Diario Oficial.

Barriere, L. (2012). *Historia de la biomédica en El Salvador.* San Salvador: Universidad Don Bosco.

Barríere, L. R. (2012). *Estado de la técnica y prospectiva de la ingeniería biomédica en El Salvador y la región centroamericana.* Soyapango: Universidad Don Bosco.

BCR. (2019). *Producto Interno Bruto: Producción, Gasto e Ingreso. A Precios Corrientes.* Obtenido de Banco Central de Reserva de El Salvador: https://www.bcr.gob.sv/bcrsite/?cdr=160&lang=es

Centro de Conocimiento en Salud Pública y Desastres. (s.f.). *Organización del sector salud y funciones:* Funciones del sector salud. Obtenido de Sitio web del Centro de Conocimiento en Salud Pública y Desastres: http://www.saludydesastres.info/index.php?option=com_content&view=article&id=325:2-funciones-del-sector-salud&catid=119&Itemid=621&lang=es

DIGESTYC. (2018). *Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples.* San Salvador.

DIGESTYC. (s.f). *Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador.* San Salvador.

DIGESTYC, Ministerio de Economía. (2018). *Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples.* San Salvador.

Figueroa, S. (3 de Mayo de 2018). *Turismo médico dejó a El Salvador ingresos de $12.99 millones en 2017.* Obtenido de Sitio web del Periódico El Mundo: https://elmundo.sv/turismo-medico-dejo-a-el-salvador-ingresos-de-12-99-millones-en-2017/

Glave, G. G. (2010). *Ingeniería Biomédica.*

Gobierno de Hong Kong. (28 de Febrero de 2018). *Healthcare spending to rise 13%.* Obtenido de Sitio web de noticias del gobierno de Hong Kong: https://www.news.gov.hk/eng/2018/02/20180228/20180228_104540_809.html

Grupo EMI. (2014). *Grupo EMI.* Obtenido de ¿Qué es emi?: https://grupoemi.com/el-salvador/conocenos/158/que-es-emi/159

Healthy Matters. (s.f.). *8 things to know about healthcare in Hong Kong.* Obtenido de Healthy Matters: https://www.healthymatters.com.hk/8-things-you-should-know-about-healthcare-in-hong-kong/

ISGlobal. (2015). *Salud Mesoamérica 2015.* Obtenido de Instituto de Salud Global de Barcelona: https://www.isglobal.org/-/salud-mesoamerica-2015

Menchú, S. (22 de Marzo de 2016). *¿Cuál es el panorama del sistema de salud en Centroamérica?* Obtenido de Sitio web de Forbes México: https://www.forbes.com.mx/panorama-del-sistema-salud-centroamerica/

Miller, L., & Lu, W. (19 de Septiembre de 2018). *These are the economies with the most (and least) efficient health care.* Obtenido de Sitio web de Bloomberg: https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-09-19/u-s-near-bottom-of-health-index-hong-kong-and-singapore-at-top

Ministerio de Salud. (3 de Junio de 2019). *Causas frecuentes y principales 2018.* Obtenido de Sitio web del Ministerio de Salud: https://www.salud.gob.sv/causas-frecuentes-y-principales-ano-2018/

MINSAL. (2018). *Indicadores del sistema nacional de salud 2017-2018.* San Salvador.

MINSAL. (17 de Mayo de 2018). *Ministerio de Salud.* Obtenido de Vicepresidente inaugura Laboratorio Nacional de Biomédica: https://www.salud.gob.sv/17-05-2018-vicepresidente-inaugura-laboratorio-nacional-de-biomedica/

MINSAL. (2018). *Rendición de Cuentas 2017 - 2018.* San Salvador: Ministerio de Salud.

MINSAL. (2019). *Indicadores del Sistema Nacional de Salud.* San Salvador.

MINSAL. (2019). *Indicadores del sistema nacional de salud 2018-2019.* San Salvador.

OPS. (2018). *Organización Panamericana de la Salud.* Obtenido de Indicadores del Estado de la Salud en las Américas 2018: http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/49511/IndicadoresBasicos2018_spa.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Organización Internacional del Trabajo. (30 de Enero de 2005). OIT. Obtenido de Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones: https://www.ilo.org/public/spanish/bureau/stat/isco/index.htm

Organización Internacional del Trabajo. (2019). *Glosario de términos.*

Ortiz, R. (26 de Octubre de 2014). *Crece en 15% demanda en hospitales privados.* Obtenido de Sitio web del Diario de Hoy: https://historico.elsalvador.com/138016/crece-en-15-demanda-en-hospitales-privados.html

Pharmaceutical Technology. (s.f). *Biopolis Biomedical Research Hub, Buona Vista.* Singapore.
Poon, R. (2011). Biomedical research in Hong Kong. Hong Kong: Hong Kong University of Science and Technology.

Portal de Transparencia Fiscal. (agosto de 2018). *Presupuestos Públicos.* Obtenido de Transparencia Fiscal: http://www.transparenciafiscal.gob.sv/ptf/es/PresupuestosPublicos/Presupuestosvotados/

PROESA. (9 de Septiembre de 2014). *El Salvador, destino atractivo para turismo médico.* Obtenido de Organismo Promotor de Exportaciones e Inversiones de El Salvador: http://www.proesa.gob.sv/novedades/noticias/item/745-el-salvador-destino-para-turismo-m%C3%A9dico

Real Academia de la Lengua Española. (2014). *Diccionario de la lengua española.* Madrid.

Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología. (2015). *RICYT.* Obtenido de Manual de Frascati: http://www.ricyt.org/novedades/378-manual-de-frascati-2015-en-espanol

Salinas, N. E. (2015). *El rol del ingeniero mecánico en la sociedad.* Tegucigalpa: Revista Médica de Honduras.

14. INGENIERÍA MÉDICA

ACTUALIZACIÓN Y ELABORACIÓN DE NUEVOS ESTUDIOS DE MERCADO LABORAL Y MATERIALES PROFESIOGRÁFICOS

Somos
Educación

La realización de este documento fue posible gracias al apoyo del pueblo y Gobierno de los Estados Unidos de América proporcionado a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). El contenido aquí expresado en este documento es responsabilidad exclusiva de FEDISAL y el mismo no necesariamente refleja las opiniones del Gobierno de los Estados Unidos.



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

GOBIERNO DE EL SALVADOR

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

FEDISAL
Fundación para la Educación Integral Salvadoreña

Proyecto de Educación para la Niñez y Juventud