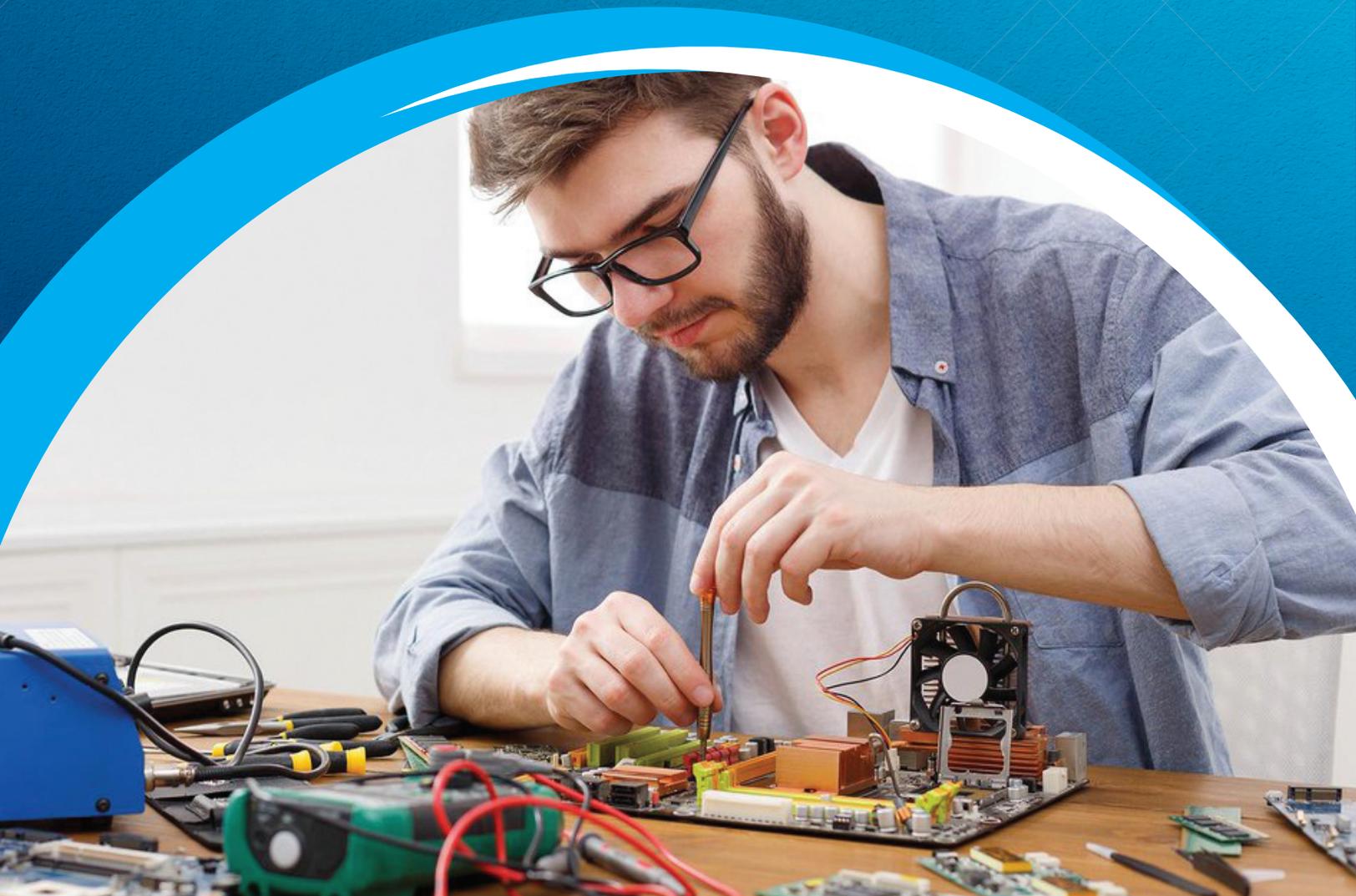


10. INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA E INFORMÁTICA

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



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN



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
SUPUESTOS DEL ESTUDIO	13
1. ASPECTOS METODOLÓGICOS	14
1.1. Relación entre disciplinas de estudio (Manual de Frascati), ocupaciones (CNOES '08), carreras profesionales (MINEDUCYT) y sectores productivos (CIU Rev. 4)	15
1.1.1. Relación entre Manual de Frascati y sectores productivos de la CIU Rev. 4.	18
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.	21
1.1.4. Relación entre carreras de grado identificadas y las ocupaciones de la CNOES '08.	21
1.2. Fuentes de datos para el estudio	28
1.3. Metodología de la Investigación de Campo	29
2. MARCO DE REFERENCIA DEL SECTOR	34
2.1. Definiciones	30
2.2. Marco General del Sector	30
2.2.1. Descripción histórica del sector en El Salvador	31
2.2.1. Importancia del sector a nivel nacional	31
2.2.2. Caracterización del mercado de productos y servicios a nivel nacional, regional y mundial	33
2.2.2.1. Análisis de la demanda de servicios y productos	33
2.2.2.2. Análisis de la oferta de servicios y productos	34
2.2.2.3. Retos y oportunidades del sector económico	34
2.3. Marco Legal y Político del Sector	36
2.3.1. Leyes que regulan el sector en El Salvador o en otros países	36
2.3.2. Políticas públicas vinculadas al sector	36
2.3.3. Programas públicos o privados vinculados al sector	37
3. MERCADO LABORAL: OCUPACIONES Y COLOCACIÓN	37
3.1. Análisis de la demanda: empleadores	39
3.2. Análisis de la oferta: ocupaciones	42
3.3. Cruce entre demanda y oferta – Salarios esperados	43
3.4. Síntesis de investigación de campo: empleadores.	46
4. MERCADO EDUCATIVO: CARRERAS, BECAS Y CRÉDITOS DE ESTUDIOS	48
4.1. Relación entre Ocupaciones y carreras	48
4.2. Perfil de salida del estudiante según carrera	49
4.3. Oportunidades de becas en el sector	50
4.4. Oportunidades de créditos educativos	51
4.5. Síntesis de investigación de campo: académicos	52
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
BIBLIOGRAFÍA	54

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.	18
Tabla 3.	El Salvador: Relación Manual Frascati y Clasificación Nacional de Ocupaciones '08.	19
Tabla 4.	Ocupaciones a nivel de cuatro dígitos de la Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador, identificadas para el rubro Frascati de Ingeniería Eléctrica, Electrónica e Informática.	20
Tabla 5.	El Salvador: Relación entre clasificación secundaria del Manual Frascati y carreras estándar de educación superior	21
Tabla 6.	El Salvador: Relación de ocupaciones de la CNOES '08 por carrera estándar de educación superior	22
Tabla 7.	El Salvador: Datos socioeconómicos del sector Información y Comunicaciones, Periodo 2007 – 2018	32
Tabla 8.	El Salvador: Relación entre áreas empresariales de contratación y ocupaciones relacionadas a la ingeniería eléctrica, electrónica e informática.	38
Tabla 9.	El Salvador: Población ocupada del área de ingeniería eléctrica, electrónica e informática según sexo, edad y área geográfica entre 2013 y 2018	40
Tabla 10.	El Salvador: Cantidad de graduados por carrera, período 2013-2017.	43
Tabla 11.	El Salvador: Salario promedio mensual de la clasificación Frascati de ingeniería eléctrica, electrónica e informática, período 2013-2018	43
Tabla 12.	El Salvador: Cantidad de matriculados por carrera de estudios de educación superior, período 2013-2017	48
Tabla 13.	El Salvador: Oportunidades de becas de educación superior para el mercado educativo identificado	50
Tabla 14.	El Salvador: Créditos educativos disponibles	51

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1.	El Salvador: Producción del sector y crecimiento con respecto al PIB, periodo 2007-2018	32
Gráfica 2.	El Salvador: Población ocupada en ingeniería eléctrica, electrónica e informática, periodo 2013 - 2018	41
Gráfica 3.	El Salvador: población ocupada de los profesionales de ingeniería eléctrica, electrónica e informática, según rango de edad, periodo 2013-2018.	41
Gráfica 4.	El Salvador: población ocupada de los profesionales de ingeniería eléctrica, electrónica e informática, según área geográfica periodo 2013-2018.	42
Gráfica 5.	El Salvador: Salario promedio mensual de la clasificación Frascati de ingeniería eléctrica, electrónica e informática, según sexo, periodo 2013-2018	44
Gráfica 6.	El Salvador: Salarios promedio mensual de la clasificación Frascati de ingeniería eléctrica, electrónica e informática, según rango de edad, periodo 2013-2018	45
Gráfica 7.	El Salvador: Salarios promedio mensual de la clasificación Frascati de ingeniería eléctrica, electrónica e informática, según zona geográfica, periodo 2013-2018	45
Gráfica 8.	El Salvador: Hombres y mujeres matriculados en el área de ingeniería eléctrica, periodo 2013-2017.	49

ÍNDICE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.	Mapa mental de las relaciones en el mercado laboral	7
Ilustración 2.	Marca de Nube de entrevista realizada a empleador de las ocupaciones de profesionales de tecnología de la información y las comunicaciones.	47
Ilustración 3.	Marca de Nube de entrevista realizada a profesores del área de ingeniería eléctrica, electrónica e informática	52

SIGLAS Y ABREVIATURAS

CNOES '08	Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador
M.FRASCATI	Manual de Frascati
DIGESTYC	Dirección General de Estadísticas y Censos
CIIU Rev. 4	Clasificación Industrial Internacional Uniforme
UCA	Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas"
UES	Universidad de El Salvador
EHPM	Encuesta de Hogares Para Usos Múltiples
PEA	Población Económicamente Activa
BCR	Banco Central de Reserva
MINEDUCYT	Ministerio de Educación y Tecnología
FEDISAL	Fundación para la Educación Integral Salvadoreña
OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos
TIC	Tecnologías de la Información y Comunicación
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
ISSS	Salvadoreño del Seguro Social
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
SIGET	Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones
TI	Telecomunicaciones, informática e información
TCS	Telecorporación salvadoreña
G7	Grupo de los siete
FUSALMO	Fundación Salvador del Mundo
UNICAES	Universidad Católica de El Salvador
UFG	Universidad Francisco Gavidia
UDB	Universidad Don Bosco
UEES	Universidad Evangélica de El Salvador

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio de mercado laboral se enfoca en la investigación de la disciplina de estudio de Ingeniería Eléctrica, Electrónica e informática, la cual 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 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 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 investigación primaria de actores clave, se realizó un levantamiento de información en campo, en el cual se implementaron diferentes técnicas de recolección de datos utilizando 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 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 docentes de educación superior, coordinadores de carrera y administradores de facultades; y empleadores que demandan profesionales de educación superior en las principales ocupaciones.

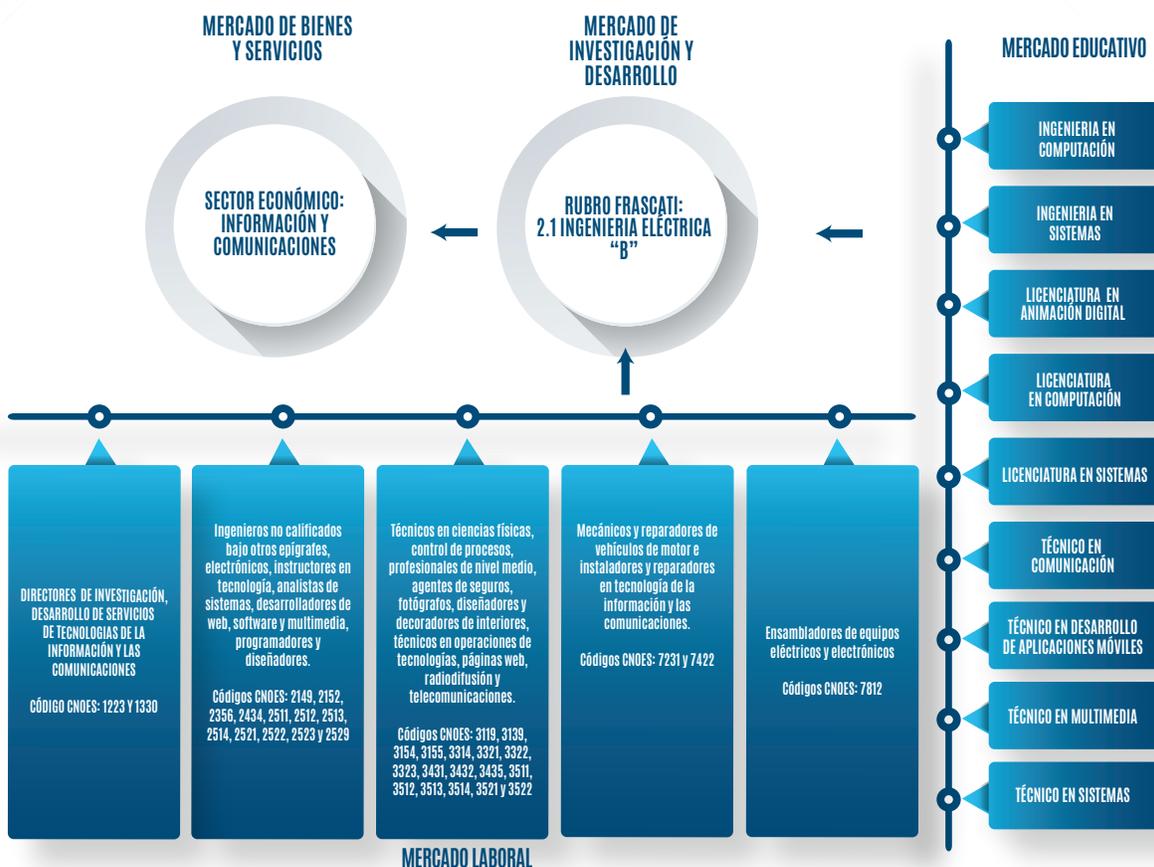
Las encuestas fueron realizadas a través de formularios electrónicos de preguntas cerradas utilizando la herramienta SurveyMonkey, difundida mediante un enlace compartido con distintos educadores de media técnica y empleadores o emprendedores; el uso de la plataforma SurveyToGo permitió programar el cuestionario en tabletas para realizarlo en campo, y cuyos datos se compilaron en el software estadístico SPSS. Además, se realizaron 7 grupos focales¹, 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.²

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 36 ocupaciones principales descritas por la CNOES '08 y las 9 carreras estándar del MINEDUCYT. En el siguiente esquema se aprecian mejor las relaciones que se han 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; iii) 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.

2 Los grupos focales realizados fueron generales 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 establecidas



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

Síntesis del Sector Productivo.

La disciplina de estudio de Ingeniería Eléctrica, Electrónica e Informática se relacionó al sector productivo Información y comunicaciones. La importancia de establecer esta relación radica en analizar los aspectos macroeconómicos del rubro con mayor afinidad a la disciplina Frascati y 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:

Las principales actividades dentro del mercado de información y comunicaciones ofrecen servicios como telecomunicaciones, manejo de software, desarrollo de aplicaciones móviles, entre otros. Es un sector relativamente importante para El Salvador porque, en el 2018, según datos del BCR, representó más del 3% del PIB. Se espera que, a futuro, el sector esté en crecimiento. Asimismo, es un área en la que la región posee grandes oportunidades dado que un aumento de 10% en la penetración de servicios de banda ancha en la región lleva asociado un incremento promedio de 3.2% del PIB y un aumento de 2.6 puntos porcentuales en la productividad.

Por lo tanto, las tendencias del sector en infamación y comunicaciones están incrementando y por ello es positiva para la economía nacional. En la región, Costa Rica ha tenido realce debido a que es quien más invierte en las TIC's. Observando el mercado mundial, los países que más destacados en la Ingeniería y Tecnología son: Estados Unidos y China. Estos países son reconocidos por su largo trayecto de progreso en el mismo rubro.

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 de las Telecomunicaciones, que vela por el marco normativo de las telecomunicaciones. De la misma manera, la Ley de Firma Electrónica, la cual se elaboró en 2015, marcará un hito importante cuando sea publicada de manera oficial, que busca brindar la misma validez jurídica a la firma tradicional con la firma electrónica.

Con motivo de impulsar el desarrollo del rubro, se encuentra Política Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología, que contiene un eje estratégico ligado a la investigación científica. Por último, destaca el programa "Creando Conocimiento", responde a la Ley de Desarrollo Científico y Tecnológico que tiene por objeto establecer las directrices para el desarrollo de la ciencia y la tecnología:

Síntesis del Mercado Laboral.

Por lo general, los profesionales de este sector, son absorbidos, por rubros empresariales que demandan profesionales de tecnología de la información y comunicaciones sin intermediación financiera e inmobiliaria, transporte, almacenamiento y comunicaciones, comercio, hoteles y restaurantes, según datos de las EHPM.

Las expectativas de los empleadores sobre el perfil de las personas a contratar se basan principalmente en la búsqueda de: diseño y desarrollo de sistemas eléctricos, resolución de problemas y testeado de equipos, conocimiento de la industria, atención al detalle, pensamiento crítico, liderazgo y habilidades gerenciales. Este perfil de contratación esperado por los empleadores sí se cumplen, debido a que las instituciones educativas poseen sus planes de estudio adaptados a las necesidades, sin embargo, hay escasez de estas profesionales, según los expertos entrevistados.

Los salarios de los Profesionales de tecnología de la información y las comunicaciones han presentado para la última década un comportamiento dinámico. El Salario promedio para el período de estudio rondó los \$862.26 de USD para los hombres, mientras que el de las mujeres se situó cerca de \$500.00 de USD, para todas las diferentes variables analizadas esto puede ser resultado de la importancia que están tomando las ocupaciones relacionadas al desarrollo de nuevas tecnologías e innovaciones.

Síntesis del Mercado Educativo.

Respecto al mercado educativo, las carreras relacionadas a desarrolladores de software son Ingeniería en Sistemas y Licenciatura en Ciencias de la Computación ofrecidas por la Universidad de El Salvador y la Universidad don Bosco respectivamente. La Ingeniería en Computación y Licenciatura en Computación también son importantes en el sector educativo en cuestión es decir que tuvieron participaciones de mercado promedio de 19% y 26% en el periodo analizado. Es posible que una de las causas de la alta demanda de estas carreras sea su generalidad porque brinda la oportunidad a los egresados desempeñarse en distintas áreas.

Relación Manual Frascati y Clasificación Nacional de Ocupaciones 08.

CLASIFICACIÓN DE I+D - M. FRASCATI		CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN - CNOES '08			
CLASIFICACIÓN PRIMARIA DE FRASCATI	CLASIFICACIÓN SECUNDARIA DE FRASCATI	NIVEL	TIPO DE CLASIFICACIÓN OCUPACIÓN	CÓDIGO OCUPACIÓN	NOMBRE DE OCUPACIÓN
Ingeniería y Tecnología	2.2. b) Ingeniería Eléctrica, electrónica e informática	2	Primaria	25	Profesionales de tecnología de la información y las comunicaciones
		4	Secundaria	2153	Ingeniería en Telecomunicaciones

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

Con relación a la cantidad de matriculados de las carreras de educación superior vinculadas, se identificó que las carreras relacionadas a la electrónica llevan tiempo en el mercado educativo con una demanda muy baja. Es posible que el mercado laboral no ofrezca suficientes incentivos a estos profesionales o no requieran de una especialización en dicha área. De igual forma, el cierre de empresas puede estar afectando a este sector [Linares, 2018]. Sin embargo, los altos salarios promedios de la ocupación y el ingreso de nuevas tecnologías al mercado salvadoreño podrían potenciar la demanda por profesionales informáticos más especializados lo que tendría como consecuencia mayores oportunidades laborales para los egresados en estas áreas.

Entre los diferentes tipos de becas resalta el programa del ITCA-FEPADE y el fondo de becas del BCR de El Salvador. Asimismo, existen algunos créditos educativos disponibles con su respectiva tasa de interés y los requisitos que solicitan.

La importancia del estudio de mercado laboral se resume en brindar una herramienta a los jóvenes sobre las posibles carreras que se relacionan con la ocupación en la que se desea desarrollar. Por

tanto, este estudio de mercado laboral permite tener una aproximación técnica de la situación actual del sector y expone las virtudes y retos a superar para el desarrollo de los actuales y futuros profesionales.

Conclusiones y recomendaciones

Las perspectivas del mercado laboral son positivas para los profesionales de tecnologías de la información y comunicaciones porque entre 2009 y 2018 el salario promedio general fue superior a los \$800 USD y sostuvo una tendencia estable, con excepción del 2015. Los analistas en sistemas destacan por su alto número de ocupados y su salario en comparación al resto de ocupaciones.

El mercado laboral aún tiene retos sobre la igualdad de género en esta ocupación es decir, en promedio, las mujeres recibieron \$213 USD menos que los hombres entre 2009 y 2018. Por lo tanto, los empleadores tienen un amplio margen de mejora en este sentido. Asimismo, la experiencia laboral parece jugar un rol protagónico en la ocupación, al evidenciarse que

las personas de 30 años o más de edad obtienen \$257 USD más que los menores de 30 años.

De igual forma, el mercado educativo se ha mantenido estable en las variaciones de la cantidad de egresados, con tasas generalmente inferiores al 10%. La Ingeniería en Sistemas destaca también como la principal carrera elegida por los estudiantes para especializarse. La UES, UDB y UFG son las instituciones que ofrecen la mejor calidad académica y se reparten la mayor parte del mercado.

En cuanto a las recomendaciones producto del análisis de la información y elaboración de estudio de mercado, en primer lugar, se recomienda a los estudiantes optar por carreras relacionadas al área de Ingeniería y tecnología, debido a que están enfocadas en las nuevas demandas del mercado laboral para diferenciarse del resto de candidatos y cumplir con los requisitos del mercado educativo.

En segundo lugar, se sugiere a los hacedores de política pública y sector empresarial, unir esfuerzos para reducir la brecha de género, de forma que se promueva la equidad en términos salariales y permitiendo que un mayor número de mujeres ingrese al mercado laboral, la cual representa una cuota significativa dentro de la oferta laboral.

Por último, es importante hacer una valoración sobre la importancia de que existan iniciativas a nivel gubernamental y unidades productivas privadas enfocadas en la inversión de nuevas tecnologías; y de esta forma promover el desarrollo económico a través del fortalecimiento de la tecnología; debido a que estas actividades económicas forman parte de un sector incipiente a nivel mundial, lo que propiciaría altos niveles de ingreso tanto para el país como para el tejido productivo.

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 profesional de tecnología de la información y las comunicaciones, 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 (CIU 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 información y comunicación relacionada a ingeniería eléctrica, electrónica e informática, en el cual se desempeñan la mayoría de los profesionales de tecnologías de la información y comunicación 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 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. Se explica la relación entre la clasificación secundaria del Manual Frascati: ingeniería, eléctrica, electrónica e informática, 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, 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 Eléctrica, Electrónica e informática, 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:

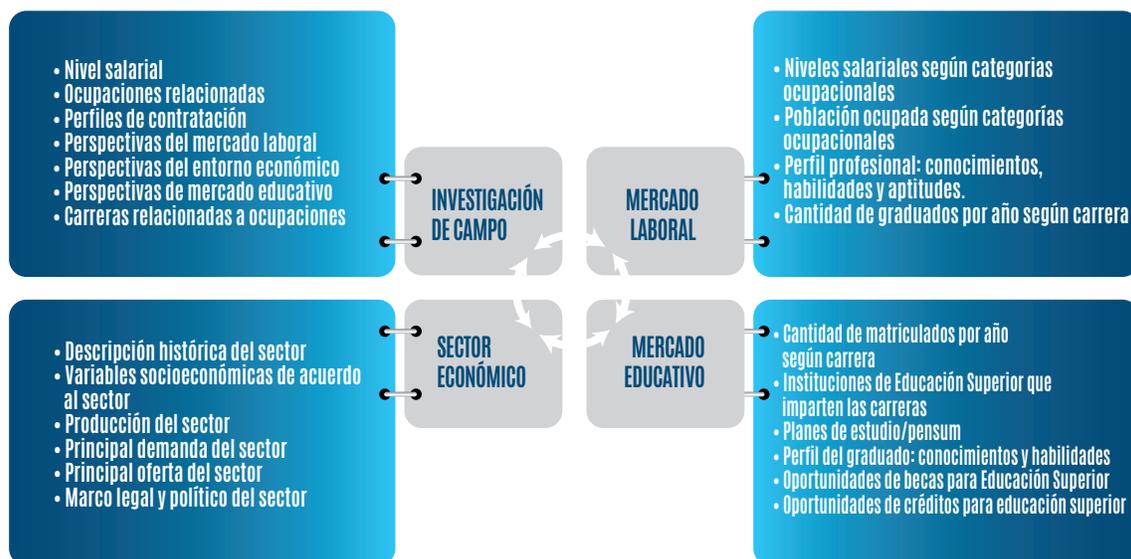
- Analizar el mercado laboral de las ocupaciones relacionadas a la disciplina de estudio de Ingeniería eléctrica, electrónica e informática, tomando como referencia principal las variables de salario y población ocupada, extrayendo la información de la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples [EHPM], considerando datos desde 2013 – 2018.

de educación superior relacionadas a la disciplina de estudio de Ingeniería Eléctrica, Electrónica e informática, 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 Eléctrica, Electrónica e informática, 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 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 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 a el manual de la Asociación Estadounidense de Psicología [APA],
11. Para el caso de Ingeniería Eléctrica, Electrónica e Informática 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 planificaron un total de 5 entrevistas³. 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 focales⁴, 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 Miguel⁵. 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 representativa⁶ dirigida a profesores y especialistas del área de investigación y desarrollo identificada en este estudio⁷. Asimismo, se incluyó una muestra de empleadores y profesionales. Para la recolección de datos se utilizó la herramienta SurveyMonkey⁸ y la plataforma SurveyToGo⁹, 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 Sin embargo, ante las invitaciones y gestiones realizadas, se atendieron 2 entrevistas.

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; iii) 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 afiliación 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 (CIU Rev. 4)

Para un análisis adecuado del sector económico referido a las actividades de la Información y Comunicación, 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 [CIU Rev. 4].

El Manual de Frascati representa una propuesta a nivel internacional, para clasificar la innovación; 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].

El Manual de Frascati [OCDE, 2015] una propuesta a nivel internacional, para clasificar la innovación¹⁰ 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 08¹¹], 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 CIUO 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 y 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

Fuente: Fuente: DIGESTYC, 2014

¹⁰ 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].

¹¹ 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 Rev. 4) la cual establece una guía de clasificación para el registro de las actividades productivas que desarrollan los países. En 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

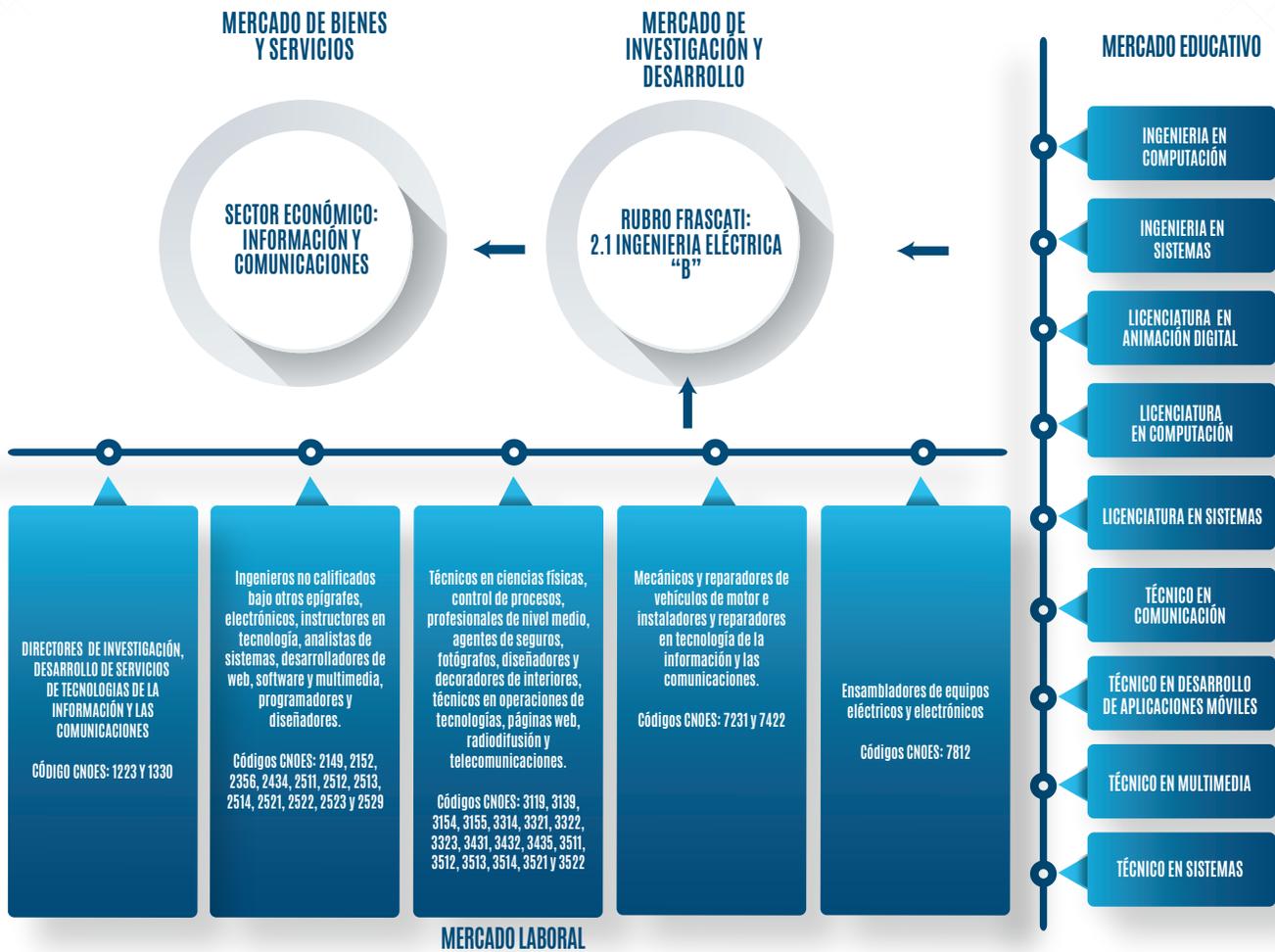
lineamientos de la CIIU Rev. 4 y retomando información del BCR y otras fuentes de información;

- **Investigación y análisis del mercado laboral**, extrayéndose información seccionada por ocupaciones de la Encuesta de Hogares y propósitos Múltiples de la DIGESTIC; y
- **Recopilación datos del mercado educativo**, abarcando información publicada por el Ministerio de Ciencias 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 en el mercado laboral.



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

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

La CIU 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 veintidós secciones de las cuales se deriva el Sector de Información y Comunicación, se ha relacionado la clasificación secundaria del Manual Frascati denominada Ingeniería Eléctrica, Electrónica e informática con el sector económico 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 Eléctrica, Electrónica e Informática. 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 CIU Rev. 4.*

CLASIFICACIÓN SECTOR PRODUCTIVO - CIU Rev. 4			CLASIFICACIÓN DE I+D - M. FRASCATI	
NIVEL	CÓDIGO	CONCEPTO DE SECTOR	CLASIFICACIÓN PRIMARIA DE FRASCATI	CLASIFICACIÓN SECUNDARIA DE FRASCATI
1	J	Información y Comunicaciones	2. Ingeniería y Tecnología	2.2 b) Ingeniería Eléctrica, Electrónica e Informática

Fuente: Elaboración de Erak Consultores a con información del Manual Frascati, CNOES '08 y CIU Rev. 4

En El Salvador la clasificación secundaria del Manual de Frascati, Ingenierías Eléctrica, Electrónica e Informática se asocia con la clasificación productiva de la CIU Rev. 4 del sector denominado Información y Comunicaciones. Dentro de esta, los profesionales pueden tener especializaciones específicas que están relacionadas con la ingeniería en informática, puesto que sus conocimientos permiten el desarrollo de sistemas web, bases de datos y

demás aplicaciones, así como enfocarse en la aplicación en sistemas comunicacionales, por lo que en este estudio también se ha tomado de referencia la clasificación complementaria de Ingeniería en Telecomunicaciones. Dado que estas actividades poseen mucha aplicación en esta industria, el sector productivo al cual se relaciona es Información y Comunicación, que corresponde a la letra “J” en la CIU 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. El Salvador: Relación Manual Frascati y Clasificación Nacional de Ocupaciones '08.

CLASIFICACIÓN DE I+D - M. 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	2.2. b) Ingeniería Eléctrica, electrónica e informática	2	Primaria	25	Profesionales de tecnología de la información y las comunicaciones
		4	Secundaria	2153	Ingeniería en Telecomunicaciones

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. De esta forma se vincula la clasificación secundaria Frascati correspondiente a Ingeniería Eléctrica, Electrónica e Informática con el nivel 4 del CNOES '08 que proporciona las ocupaciones de directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones, ingenieros no clasificados bajo otros epígrafes, profesionales

de ventas de tecnología de la información y las comunicaciones, analistas de sistemas entre otros. 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 Eléctrica, Electrónica e Informática.*

CLASIFICACIÓN SECUNDARIA DE FRASCATI	CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN - CNOES '08	
	CÓDIGO OCUPACIÓN	NOMBRE DE OCUPACIÓN
2.2. b) Ingeniería Eléctrica, electrónica e informática	1330	Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones
	2149	Ingenieros no clasificados bajo otros epígrafes
	2434	Profesionales de ventas de tecnología de la información y las comunicaciones
	2511	Analistas de sistemas
	2512	Desarrolladores de software
	2513	Desarrolladores Web y multimedia
	2514	Programadores de aplicaciones
	2521	Diseñadores y administradores de bases de datos
	2523	Profesionales en redes de computadores
	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
	3511	Técnicos en operaciones de tecnología de la información y las comunicaciones
	3512	Técnicos en asistencia al usuario de tecnología de la información y las comunicaciones
	3513	Técnicos en redes y sistemas de computadores
	3514	Técnicos de la Web
	3521	Técnicos de radiodifusión y grabación audio visual
	3522	Técnicos de ingeniería de las telecomunicaciones
	7422	Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones
	8212	Ensambladores de equipos eléctricos y electrónicos
	1223	Directores de investigación y desarrollo
	2152	Ingenieros electrónicos
	2529	Especialistas en bases de datos y en redes de computadores no clasificados bajo otros epígrafes
	2356	Instructores en tecnología de la información
	2519	Desarrolladores y analistas de software y multimedia no clasificados bajo otros epígrafes
	3432	Diseñadores y decoradores de interior
	2522	Administradores de sistemas
	7231	Mecánicos y reparadores de vehículos de motor
	3431	Fotógrafos
	3435	Otros profesionales de nivel medio en actividades culturales y artísticas
	4222	Mecánicos y reparadores de vehículos de motor
	4223	Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones
4224	Ensambladores de equipos eléctricos y electrónicos	
7422	Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones	

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

Tomando en cuenta las ocupaciones del CNOES '08, se puede asociar a carreras universitarias específicas con el área ocupacional, permitiendo una mayor comprensión 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 Eléctrica Electrónica e Informática 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 Eléctrica, Electrónica

e Informática que corresponde a Ingeniería en Sistemas, Ingeniería en Computación, Ingeniería en Telecomunicaciones, Licenciatura en Animación Digital, Licenciatura en Computación, Licenciatura en Sistemas, Técnico en Redes, Técnico en Computación, Técnico en Desarrollo de Aplicaciones Móviles, Técnico en Multimedia, Técnico en Sistemas. 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	Concepto carrera
2. Ingeniería y Tecnología	2.2 B) Ingeniería Eléctrica, Electrónica e Informática: Sistemas electrónicos e informáticos	Ingeniería	Ingeniería en Sistemas
		Ingeniería	Ingeniería en Computación
		Ingeniería	Ingeniería en Telecomunicaciones
		Licenciatura	Licenciatura en Animación Digital
		Licenciatura	Licenciatura en Computación
		Licenciatura	Licenciatura en Sistemas
		Técnico	Técnico en Redes
		Técnico	Técnico en Computación
		Técnico	Técnico en Desarrollo De Aplicaciones Móviles
		Técnico	Técnico en Multimedia
Técnico	Técnico en Sistemas		

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, 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, asume una ocupación con perfil similar o equivalente a la profesión; por ejemplo, un ingeniero eléctrico, electrónico e informático podría desempeñarse como instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones.

En la tabla siguiente se presenta las ocupaciones identificadas a las que se pueden relacionar las carreras relacionadas a la Ingeniería Eléctrica, Electrónica e Informática:

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
Ingeniería	Ingeniería en Sistemas	4	1330	Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones
Ingeniería	Ingeniería en Sistemas	4	2149	Ingenieros no clasificados bajo otros epígrafes
Ingeniería	Ingeniería en Sistemas	4	2434	Profesionales de ventas de tecnología de la información y las comunicaciones
Ingeniería	Ingeniería en Sistemas	4	2511	Analistas de sistemas
Ingeniería	Ingeniería en Sistemas	4	2512	Desarrolladores de software
Ingeniería	Ingeniería en Sistemas	4	2513	Desarrolladores Web y multimedia
Ingeniería	Ingeniería en Sistemas	4	2514	Programadores de aplicaciones
Ingeniería	Ingeniería en Sistemas	4	2521	Diseñadores y administradores de bases de datos
Ingeniería	Ingeniería en Sistemas	4	2523	Profesionales en redes de computadores
Ingeniería	Ingeniería en Sistemas	4	3154	Controladores de tráfico aéreo
Ingeniería	Ingeniería en Sistemas	4	3155	Técnicos en seguridad aeronáutica
Ingeniería	Ingeniería en Sistemas	4	3314	Profesionales de nivel medio de servicios estadísticos, matemáticos y afines
Ingeniería	Ingeniería en Sistemas	4	3321	Agentes de seguros
Ingeniería	Ingeniería en Sistemas	4	3511	Técnicos en operaciones de tecnología de la información y las comunicaciones
Ingeniería	Ingeniería en Sistemas	4	3512	Técnicos en asistencia al usuario de tecnología de la información y las comunicaciones
Ingeniería	Ingeniería en Sistemas	4	3513	Técnicos en redes y sistemas de computadores
Ingeniería	Ingeniería en Sistemas	4	3514	Técnicos de la Web
Ingeniería	Ingeniería en Sistemas	4	3521	Técnicos de radiodifusión y grabación audio visual
Ingeniería	Ingeniería en Sistemas	4	3522	Técnicos de ingeniería de las telecomunicaciones
Ingeniería	Ingeniería en Sistemas	4	7422	Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones
Ingeniería	Ingeniería en Sistemas	4	8212	Ensambladores de equipos eléctricos y electrónicos
Ingeniería	Ingeniería en Computación	4	1223	Directores de investigación y desarrollo
Ingeniería	Ingeniería en Computación	4	2149	Ingenieros no clasificados bajo otros epígrafes
Ingeniería	Ingeniería en Computación	4	2152	Ingenieros electrónicos
Ingeniería	Ingeniería en Computación	4	2434	Profesionales de ventas de tecnología de la información y las comunicaciones
Ingeniería	Ingeniería en Computación	4	2512	Desarrolladores de software
Ingeniería	Ingeniería en Computación	4	2513	Desarrolladores Web y multimedia
Ingeniería	Ingeniería en Computación	4	2514	Programadores de aplicaciones

CARRERA DE GRADO IDENTIFICADA - MATRIZ DE CARRERAS MINEDUCYT		CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN - CNOES '08		
GRADO ACADÉMICO	CONCEPTO CARRERA	NIVEL	CÓDIGO OCUPACIÓN	NOMBRE DE OCUPACIÓN
Ingeniería	Ingeniería en Computación	4	2521	Diseñadores y administradores de bases de datos
Ingeniería	Ingeniería en Computación	4	2523	Profesionales en redes de computadores
Ingeniería	Ingeniería en Computación	4	2529	Especialistas en bases de datos y en redes de computadores no clasificados bajo otros epígrafes
Ingeniería	Ingeniería en Computación	4	3314	Profesionales de nivel medio de servicios estadísticos, matemáticos y afines
Ingeniería	Ingeniería en Computación	4	3321	Agentes de seguros
Ingeniería	Ingeniería en Computación	4	3511	Técnicos en operaciones de tecnología de la información y las comunicaciones
Ingeniería	Ingeniería en Computación	4	3512	Técnicos en asistencia al usuario de tecnología de la información y las comunicaciones
Ingeniería	Ingeniería en Computación	4	3513	Técnicos en redes y sistemas de computadores
Ingeniería	Ingeniería en Computación	4	3514	Técnicos de la Web
Ingeniería	Ingeniería en Computación	4	3522	Técnicos de ingeniería de las telecomunicaciones
Ingeniería	Ingeniería en Computación	4	7422	Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones
Ingeniería	Ingeniería en Computación	4	8212	Ensambladores de equipos eléctricos y electrónicos
Ingeniería	Ingeniería en Telecomunicaciones	4	1223	Directores de investigación y desarrollo
Ingeniería	Ingeniería en Telecomunicaciones	4	1330	Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones
Ingeniería	Ingeniería en Telecomunicaciones	4	2149	Ingenieros no clasificados bajo otros epígrafes
Ingeniería	Ingeniería en Telecomunicaciones	4	2356	Instructores en tecnología de la información
Ingeniería	Ingeniería en Telecomunicaciones	4	2519	Desarrolladores y analistas de software y multimedia no clasificados bajo otros epígrafes
Ingeniería	Ingeniería en Telecomunicaciones	4	3511	Técnicos en operaciones de tecnología de la información y las comunicaciones
Ingeniería	Ingeniería en Telecomunicaciones	4	3512	Técnicos en asistencia al usuario de tecnología de la información y las comunicaciones
Ingeniería	Ingeniería en Telecomunicaciones	4	3513	Técnicos en redes y sistemas de computadores
Ingeniería	Ingeniería en Telecomunicaciones	4	3514	Técnicos de la Web
Ingeniería	Ingeniería en Telecomunicaciones	4	3521	Técnicos de radiodifusión y grabación audio visual
Ingeniería	Ingeniería en Telecomunicaciones	4	3522	Técnicos de ingeniería de las telecomunicaciones

CARRERA DE GRADO IDENTIFICADA - MATRIZ DE CARRERAS MINEDUCYT		CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN - CNOES '08		
GRADO ACADÉMICO	CONCEPTO CARRERA	NIVEL	CÓDIGO OCUPACIÓN	NOMBRE DE OCUPACIÓN
Ingeniería	Ingeniería en Telecomunicaciones	4	7422	Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones
Licenciatura	Licenciatura en Animación Digital	4	1330	Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones
Licenciatura	Licenciatura en Animación Digital	4	2511	Analistas de sistemas
Licenciatura	Licenciatura en Animación Digital	4	2512	Desarrolladores de software
Licenciatura	Licenciatura en Animación Digital	4	2513	Desarrolladores Web y multimedia
Licenciatura	Licenciatura en Animación Digital	4	2529	Especialistas en bases de datos y en redes de computadores no clasificados bajo otros epígrafes
Licenciatura	Licenciatura en Animación Digital	4	3432	Diseñadores y decoradores de interior
Licenciatura	Licenciatura en Animación Digital	4	3511	Técnicos en operaciones de tecnología de la información y las comunicaciones
Licenciatura	Licenciatura en Animación Digital	4	3512	Técnicos en asistencia al usuario de tecnología de la información y las comunicaciones
Licenciatura	Licenciatura en Animación Digital	4	3513	Técnicos en redes y sistemas de computadores
Licenciatura	Licenciatura en Animación Digital	4	3521	Técnicos de radiodifusión y grabación audio visual
Licenciatura	Licenciatura en Animación Digital	4	3522	Técnicos de ingeniería de las telecomunicaciones
Licenciatura	Licenciatura en Computación	4	1330	Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones
Licenciatura	Licenciatura en Computación	4	2356	Instructores en tecnología de la información
Licenciatura	Licenciatura en Computación	4	2511	Analistas de sistemas
Licenciatura	Licenciatura en Computación	4	2512	Desarrolladores de software
Licenciatura	Licenciatura en Computación	4	2513	Desarrolladores Web y multimedia
Licenciatura	Licenciatura en Computación	4	2514	Programadores de aplicaciones
Licenciatura	Licenciatura en Computación	4	2521	Diseñadores y administradores de bases de datos
Licenciatura	Licenciatura en Computación	4	2522	Administradores de sistemas
Licenciatura	Licenciatura en Computación	4	2523	Profesionales en redes de computadores
Licenciatura	Licenciatura en Computación	4	3314	Profesionales de nivel medio de servicios estadísticos, matemáticos y afines
Licenciatura	Licenciatura en Computación	4	3321	Agentes de seguros
Licenciatura	Licenciatura en Computación	4	3512	Técnicos en asistencia al usuario de tecnología de la información y las comunicaciones
Licenciatura	Licenciatura en Computación	4	3513	Técnicos en redes y sistemas de computadores
Licenciatura	Licenciatura en Computación	4	3521	Técnicos de radiodifusión y grabación audio visual
Licenciatura	Licenciatura en Computación	4	3522	Técnicos de ingeniería de las telecomunicaciones

CARRERA DE GRADO IDENTIFICADA - MATRIZ DE CARRERAS MINEDUCYT		CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN - CNOES '08		
GRADO ACADÉMICO	CONCEPTO CARRERA	NIVEL	CÓDIGO OCUPACIÓN	NOMBRE DE OCUPACIÓN
Licenciatura	Licenciatura en Sistemas	4	1330	Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones
Licenciatura	Licenciatura en Sistemas	4	2356	Instructores en tecnología de la información
Licenciatura	Licenciatura en Sistemas	4	2434	Profesionales de ventas de tecnología de la información y las comunicaciones
Licenciatura	Licenciatura en Sistemas	4	2511	Analistas de sistemas
Licenciatura	Licenciatura en Sistemas	4	2512	Desarrolladores de software
Licenciatura	Licenciatura en Sistemas	4	2513	Desarrolladores Web y multimedia
Licenciatura	Licenciatura en Sistemas	4	2514	Programadores de aplicaciones
Licenciatura	Licenciatura en Sistemas	4	2521	Diseñadores y administradores de bases de datos
Licenciatura	Licenciatura en Sistemas	4	2522	Administradores de sistemas
Licenciatura	Licenciatura en Sistemas	4	2523	Profesionales en redes de computadores
Licenciatura	Licenciatura en Sistemas	4	3154	Controladores de tráfico aéreo
Licenciatura	Licenciatura en Sistemas	4	3155	Técnicos en seguridad aeronáutica
Licenciatura	Licenciatura en Sistemas	4	3314	Profesionales de nivel medio de servicios estadísticos, matemáticos y afines
Licenciatura	Licenciatura en Sistemas	4	3321	Agentes de seguros
Licenciatura	Licenciatura en Sistemas	4	3511	Técnicos en operaciones de tecnología de la información y las comunicaciones
Licenciatura	Licenciatura en Sistemas	4	3513	Técnicos en redes y sistemas de computadores
Licenciatura	Licenciatura en Sistemas	4	3514	Técnicos de la Web
Licenciatura	Licenciatura en Sistemas	4	3521	Técnicos de radiodifusión y grabación audio visual
Licenciatura	Licenciatura en Sistemas	4	3522	Técnicos de ingeniería de las telecomunicaciones
Licenciatura	Licenciatura en Sistemas	4	7422	Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones
Técnico	Técnico en Redes	4	1330	Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones
Técnico	Técnico en Redes	4	2152	Ingenieros electrónicos
Técnico	Técnico en Redes	4	2356	Instructores en tecnología de la información
Técnico	Técnico en Redes	4	2513	Desarrolladores Web y multimedia
Técnico	Técnico en Redes	4	2514	Programadores de aplicaciones
Técnico	Técnico en Redes	4	2521	Diseñadores y administradores de bases de datos
Técnico	Técnico en Redes	4	2522	Administradores de sistemas
Técnico	Técnico en Redes	4	3314	Profesionales de nivel medio de servicios estadísticos, matemáticos y afines
Técnico	Técnico en Redes	4	3513	Técnicos en redes y sistemas de computadores
Técnico	Técnico en Redes	4	3514	Técnicos de la Web

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 Redes	4	3522	Técnicos de ingeniería de las telecomunicaciones
Técnico	Técnico en Computación	4	1330	Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones
Técnico	Técnico en Computación	4	2152	Ingenieros electrónicos
Técnico	Técnico en Computación	4	2356	Instructores en tecnología de la información
Técnico	Técnico en Computación	4	2512	Desarrolladores de software
Técnico	Técnico en Computación	4	2513	Desarrolladores Web y multimedia
Técnico	Técnico en Computación	4	2514	Programadores de aplicaciones
Técnico	Técnico en Computación	4	2521	Diseñadores y administradores de bases de datos
Técnico	Técnico en Computación	4	2522	Administradores de sistemas
Técnico	Técnico en Computación	4	3314	Profesionales de nivel medio de servicios estadísticos, matemáticos y afines
Técnico	Técnico en Computación	4	3321	Agentes de seguros
Técnico	Técnico en Computación	4	3511	Técnicos en operaciones de tecnología de la información y las comunicaciones
Técnico	Técnico en Computación	4	3513	Técnicos en redes y sistemas de computadores
Técnico	Técnico en Computación	4	3514	Técnicos de la Web
Técnico	Técnico en Computación	4	3521	Técnicos de radiodifusión y grabación audio visual
Técnico	Técnico en Computación	4	3522	Técnicos de ingeniería de las telecomunicaciones
Técnico	Técnico en Computación	4	7231	Mecánicos y reparadores de vehículos de motor
Técnico	Técnico en Computación	4	7422	Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones
Técnico	Técnico en Desarrollo de Aplicaciones Móviles	4	1330	Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones
Técnico	Técnico en Desarrollo de Aplicaciones Móviles	4	2511	Analistas de sistemas
Técnico	Técnico en Desarrollo de Aplicaciones Móviles	4	2513	Desarrolladores Web y multimedia
Técnico	Técnico en Desarrollo de Aplicaciones Móviles	4	2514	Programadores de aplicaciones
Técnico	Técnico en Desarrollo de Aplicaciones Móviles	4	3432	Diseñadores y decoradores de interior
Técnico	Técnico en Desarrollo de Aplicaciones Móviles	4	3511	Técnicos en operaciones de tecnología de la información y las comunicaciones
Técnico	Técnico en Desarrollo de Aplicaciones Móviles	4	3512	Técnicos en asistencia al usuario de tecnología de la información y las comunicaciones
Técnico	Técnico en Desarrollo de Aplicaciones Móviles	4	3513	Técnicos en redes y sistemas de computadores
Técnico	Técnico en Desarrollo de Aplicaciones Móviles	4	3514	Técnicos de la Web

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 Desarrollo de Aplicaciones Móviles	4	3521	Técnicos de radiodifusión y grabación audio visual
Técnico	Técnico en Desarrollo de Aplicaciones Móviles	4	3522	Técnicos de ingeniería de las telecomunicaciones
Técnico	Técnico en Multimedia	4	1330	Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones
Técnico	Técnico en Multimedia	4	2512	Desarrolladores de software
Técnico	Técnico en Multimedia	4	2513	Desarrolladores Web y multimedia
Técnico	Técnico en Multimedia	4	2514	Programadores de aplicaciones
Técnico	Técnico en Multimedia	4	3431	Fotógrafos
Técnico	Técnico en Multimedia	4	3432	Diseñadores y decoradores de interior
Técnico	Técnico en Multimedia	4	3435	Otros profesionales de nivel medio en actividades culturales y artísticas
Técnico	Técnico en Multimedia	4	3511	Técnicos en operaciones de tecnología de la información y las comunicaciones
Técnico	Técnico en Multimedia	4	3513	Técnicos en redes y sistemas de computadores
Técnico	Técnico en Multimedia	4	3514	Técnicos de la Web
Técnico	Técnico en Multimedia	4	3521	Técnicos de radiodifusión y grabación audio visual
Técnico	Técnico en Multimedia	4	3522	Técnicos de ingeniería de las telecomunicaciones
Técnico	Técnico en Sistemas	4	1330	Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones
Técnico	Técnico en Sistemas	4	2512	Desarrolladores de software
Técnico	Técnico en Sistemas	4	2513	Desarrolladores Web y multimedia
Técnico	Técnico en Sistemas	4	2514	Programadores de aplicaciones
Técnico	Técnico en Sistemas	4	2522	Administradores de sistemas
Técnico	Técnico en Sistemas	4	2523	Profesionales en redes de computadores
Técnico	Técnico en Sistemas	4	3513	Técnicos en redes y sistemas de computadores
Técnico	Técnico en Sistemas	4	3514	Técnicos de la Web
Técnico	Técnico en Sistemas	4	7422	Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con información de la CNOES '08 y Matriz de carreras certificadas 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.

Algunas ocupaciones se relacionan directamente con una carrera. Esto depende de los conocimientos técnicos individuales y de la aplicación a las necesidades de las empresas actuales. Por ejemplo, los profesionales de tecnología de la información y comunicaciones se relacionan directamente con los conocimientos adquiridos en licenciatura o ingeniería en ciencias de la computación o informática, respaldado por el plan de estudios que tiene una duración de cinco años, mientras que, en el caso de técnico, la duración es de dos años. Sin embargo, otras carreras como Animación Digital, a pesar de no ser especialistas en programación o redes, se especializan en desarrollo de tecnologías visuales que forman parte de los insumos que los profesionales en computación necesitan en su trabajo. Asimismo, los graduados de licenciatura en electrónica y comunicaciones están capacitados para desempeñarse directamente a la tecnología y desarrollo de software.

Por otro lado, en El Salvador no hay mucha oferta de carreras de telecomunicaciones, sin embargo, las carreras existentes están directamente vinculadas con la ocupación complementaria de este estudio, debido a que poseen el mismo nombre y su plan de estudio es el indicado para la clasificación.

Debido a los requerimientos que solicitan los empleadores dentro del mercado laboral, tales

como: conocimientos, habilidades y aptitudes, es necesario que un profesional curse una serie de estudios que usualmente son brindados a nivel de educación superior. Dado lo anterior, vincular una ocupación a las posibles carreras universitarias se vuelve un elemento importante para el estudio de mercado laboral.

1.2 Fuentes de datos para el estudio

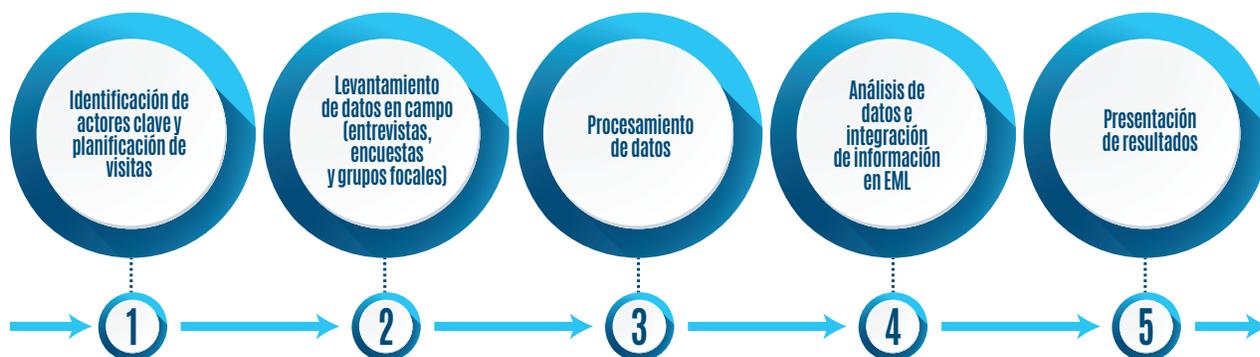
La elaboración del estudio de mercado requirió de la consulta directa a actores claves, para ello se utilizaron tres técnicas de recolección de información: entrevistas, grupos focales y encuestas. La información cualitativa recolectada se incorporó en el desarrollo del estudio de mercado.

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 como la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Fondo Monetario Internacional (FMI), Agencia 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 para 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 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 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 los aspectos 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 relevante para el análisis contenido en todo el documento.

2. | MARCO DE REFERENCIA DEL SECTOR

En el siguiente apartado se presenta una caracterización del sector asociado a las ocupaciones del CNOES '08, incluyendo los productos y servicios que se encuentran en el mercado, un análisis de la oferta y demanda en el país. Por último, se evalúan temas de elementos legales que lo regulan, las políticas públicas y programas relacionados al sector.

2.1. Definiciones

Como parte del estudio se utilizan diversos términos específicos y para facilitar la comprensión, estos se explican a continuación¹².

- **Profesionales de tecnología de la información y las comunicaciones (TIC):** conducen investigaciones, planifican, diseñan, escriben, prueban, ofrecen asesoramiento y mejoran sistemas de tecnología de información, hardware, software y conceptos relacionados para aplicaciones específicas; desarrollan documentación afín incluyendo principios, políticas y procedimientos; y diseñan, desarrollan, controlan, mantienen y apoyan bases de datos y otros sistemas de información para asegurar un rendimiento óptimo y la seguridad e integridad de los datos [Ministerio de Economía de El Salvador, 2008].
- **Ingenieros electrónicos:** realizan investigaciones sobre la conducta, diseñan y dirigen la construcción, funcionamiento, mantenimiento y reparación de sistemas electrónicos y estudian y asesoran en cuanto a los aspectos tecnológicos de los materiales usados en ingeniería electrónica, productos y procesos [Ministerio de Economía de El Salvador, 2008].
- **Ingenieros informáticos:** aplican los fundamentos de la ciencia de la

computación, la ingeniería electrónica, la ingeniería de software y la ingeniería de telecomunicaciones, para el desarrollo de soluciones integrales de cómputo y comunicaciones, capaces de procesar información de manera automática [Ministerio de Economía de El Salvador, 2008].

- **Ingenieros en telecomunicaciones:** realizan investigaciones y asesoran y dirigen la construcción del funcionamiento, mantenimiento y reparación de sistemas de telecomunicación y equipos. Estudian y asesoran sobre los 141 aspectos tecnológicos de los materiales usados en ingeniería de telecomunicación, productos o procesos [Ministerio de Economía de El Salvador, 2008].
- **Software:** conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora [Real Academia de la Lengua Española, 2019]
- **Profesionales de tecnología de la información y las comunicaciones:** personas que han adquirido alguna titulación de grado o posgrado en temas relacionados a la tecnología, desde elaboración y análisis de software hasta su depuración y estructuración en canales informáticos. Asimismo, estos profesionales pueden desempeñarse en el área de comunicaciones aplicadas gracias a sus conocimientos de sistemas y redes.

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.

¹² Diccionario de la Lengua Española de la Real Academia de la Lengua Española

2.2.1. Descripción histórica del sector en El Salvador

El Salvador estableció el servicio telegráfico el 27 de abril de 1870. La línea telegráfica inicial fue construida por el ingeniero norteamericano Mr. Charles H. Billins y enlazó la ciudad de San Salvador con el Puerto de la Libertad y a partir de entonces las redes telegráficas se extendieron hacia los cuatro puntos cardinales del territorio nacional. A finales del año 1916, la empresa de teléfonos Ericsson, S.A. terminó la instalación de líneas telefónicas subterráneas, iniciada en 1914, también se instaló una Central Urbana de 1,050 líneas y una Central Interurbana para 50 líneas (Jerez, 1994).

El Decreto Legislativo nº 370, de fecha 27 de agosto de 1963, creó la Administración Nacional de Telecomunicaciones [ANTEL]. Luego se creó la Ley de los Servicios de Telecomunicaciones, cuyo artículo primero dice: Artículo 1. Declarase de interés público los servicios de telecomunicaciones que estarán bajo el control técnico de la Administración Nacional de Telecomunicaciones, con arreglo a la presente ley y a la ley de creación de dicha Institución. Tendrá el control exclusivo del espectro electromagnético, de acuerdo con los adelantos técnicos, a los tratados o convenios internacionales ratificados por El Salvador; su utilización en el territorio nacional se regulará de conformidad a esta ley y a los reglamentos que se dicten para los servicios de telecomunicaciones.

En 1996, las telecomunicaciones fueron privatizadas y se creó la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones – SIGET – como organismo regulador al que se le asignó la representación oficial de El Salvador ante las diversas organizaciones a las que el país está suscrito (SIGET, 2019).

Los profesionales en tecnología informática y comunicaciones se han abierto un campo laboral más amplio a partir de los cambios iniciados en los noventa con el crecimiento exponencial de los sistemas informáticos. Estos profesionales conducen investigaciones, planifican, diseñan, escriben, prueban, ofrecen asesoramiento y mejoran sistemas de tecnología de información,

hardware, software y conceptos relacionados para aplicaciones específicas; desarrollan documentación afín incluyendo principios, políticas y procedimientos; y diseñan, desarrollan, controlan, mantienen y apoyan bases de datos y otros sistemas de información para asegurar un rendimiento óptimo y la seguridad e integridad de los datos [Ministerio de Economía de El Salvador, 2008]. Dentro se pueden obtener subclasificaciones, entre ellos desarrollo web y multimedia, desarrollo de aplicaciones móviles y analistas de sistemas.

Con el pasar de los años, muchas empresas han incursionado en el rubro en cuestión. Actualmente, varios emprendimientos se han consolidado como referentes del desarrollo web y paladines de los avances tecnológicos en El Salvador y en la región, entre ellos Aplaudo Studios, Elaniin e Infinite Software, cuyos fundadores y/o CEO, Darwin Romero, Adrián Gómez, Ayman Guandique, respectivamente; son reconocidos en el ámbito nacional e internacional

2.2.1. Importancia del sector a nivel nacional

El sector Información y Comunicaciones, que conecta tanto a la tecnología como la informática, impacta directamente en las áreas sociales, puesto que una mayor inversión en este rubro representa avances importantes en los software y hardware de dispositivos que permitan mayor conexión y comunicación entre personas. Asimismo, es un sector que está en crecimiento no solo en el país, sino en el mundo. De igual forma, representa flujos grandes de información y dinero en los sistemas de los usuarios.

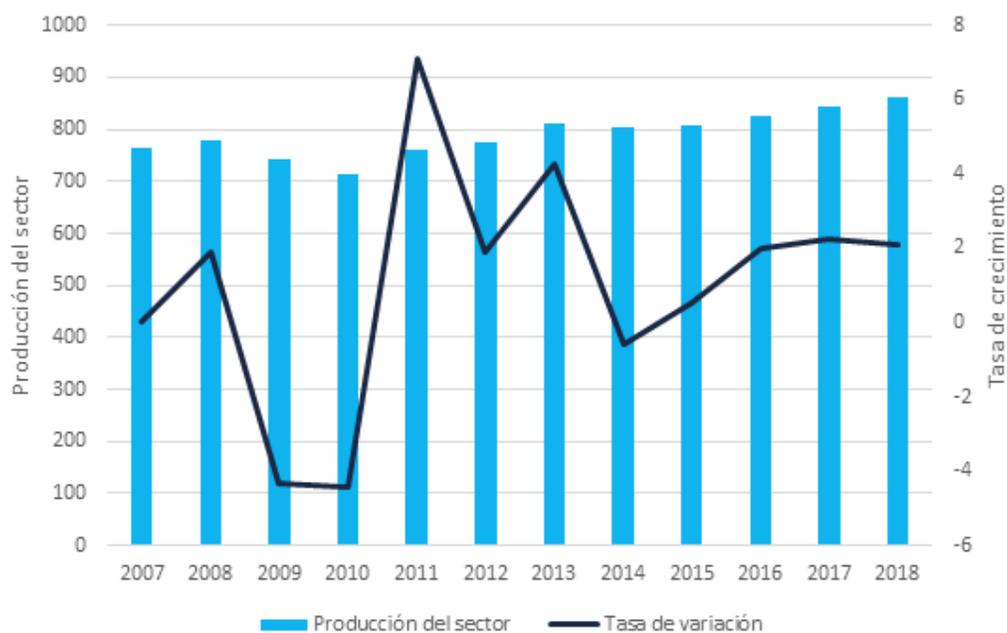
El sector de información y comunicaciones busca estimular la investigación y la adopción de nuevas tecnologías y difundir el conocimiento científico y tecnológico, para que sea la base del desarrollo social, económico y ambiental, que conlleve a mejorar la calidad de vida de la población salvadoreña. [CONACYT, 2017]. En la siguiente tabla se muestra la producción del sector en forma detallada:

Tabla 7. El Salvador: Datos socioeconómicos del sector Información y Comunicaciones, 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	764	778	744	712	762	776	810	805	809	825	844	861
2	Producción del sector en relación al PIB	Porcentaje respecto al PIB	4.49	4.33	4.23	3.86	3.76	3.63	3.68	3.56	3.45	3.42	3.38	3.31
3	Tasa de crecimiento producción del sector	Porcentaje de variación	0	1.87	-4.33	-4.41	7.1	1.89	4.26	-0.56	0.52	1.98	2.23	2.09

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

Gráfica 1. El Salvador: Producción del sector y crecimiento con respecto al PIB, periodo 2007-2018



Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con datos del BCR

El crecimiento de la producción del sector Información y Comunicaciones ha sido contante en los últimos diez años. En los años 2009 y 2010, la producción del sector y del PIB en general se vio afectado por la recesión económica del 2008, manteniendo una tasa de crecimiento de 1.05% en promedio. Se destaca que, a partir del 2014, la producción y crecimiento del sector muestra tendencia positiva y se espera se dicten condiciones favorables para mantener dicho comportamiento. Según los datos en el BCR (2018), no hay evidencia de un retroceso y, por lo tanto, se espera más diversificación de los servicios y la demanda.

Según consulta realizada a profesionales, docentes y empleadores del sector económico, 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.

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

El sector de Información y Comunicaciones en la actualidad se dedica a proveer servicios tangibles en como en el sector manufacturero. Entre los servicios más destacados se puede mencionar el desarrollo web, manejo y tratamiento de bases de datos y creación de aplicaciones móviles. A medida han surgido nuevas tecnologías y lenguajes de programación, se da la oportunidad para dar paso a nuevos proyectos relacionados a este rubro. De acuerdo con datos del BCR (2018), a nivel nacional, el sector Información y Comunicaciones produjo 861.27 millones de USD,

representando el 3.31% del PIB.

Las actividades informáticas durante el periodo 2010-2014 ha experimentado el 26.3% en la generación de empleo y el 12.35% en la creación de nuevas empresas; mientras que todas las actividades económicas en el país muestra un estancamiento en la creación de nuevos establecimientos de negocios y un crecimiento promedio de empleos de 3% en el mismo periodo (USAID, 2015). Según datos del ISSS del 2014, al sumar el subsector telecomunicaciones, el sector TIC (excluyendo venta de hardware) equivale aproximadamente a 480 empresas formales y 16,050 puestos de trabajo.

Según el Índice Mundial de competitividad, El Salvador se encuentra en el puesto número 98 mientras que Costa Rica en el 55, Panamá 64, República Dominicana en el 84, Guatemala 96, Honduras 101 y Nicaragua 104; es por ello por lo que se evidencia a Costa Rica como el país más desarrollado de la región (World Economic Forum, 2018).

De acuerdo con investigaciones de mercado realizadas por la Agencia de los Estados Unidos para el desarrollo territorial (USAID), con respecto al mercado laboral de las TIC está en un cambio estructural denominado tercera plataforma. Es decir que surgió durante los años 60 con los primeros sistemas informáticos utilizados por el gobierno de Estados Unidos de América, dichos sistemas eran utilizados para el procesamiento de información. La segunda plataforma se dio en los años 80 con el auge de las computadoras personales. En la actualidad se puede observar cómo se está entrando a una tercera plataforma debido a que más del 50% de la población mundial posee acceso a aplicaciones datos y contenidos digitales. (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, RTI International., 2015).

2.2.2.1. Análisis de la demanda de servicios y productos

La demanda principal en gran medida está representada por empresas, entidades o

instituciones que necesitan actualización o creación de software empresarial para la administración de sus procesos. Asimismo, requieren actividades tecnológicas orientadas al desarrollo de páginas web y aplicaciones móviles que los ayuden a adaptarse a los cambios tecnológicos que modifican la economía constantemente. Entre algunas particularidades que caracterizan al cliente del sector tecnológico se encuentran empresas de mediano y gran capital, las cuales, por el crecimiento de sus activos y recurso humano, se apoyan de herramientas tecnológicas para la búsqueda de la eficiencia en las actividades.

Dentro de los servicios que solicitan estas empresas se tiene a) desarrollo y asesoría de software, b) consultorías y servicios en tecnologías de información (TI), y c) medios creativos digitales [Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, RTI International., 2015]. Por otro lado, existe la demanda de servicios de telefonía y conexión de red, que son cubiertos por los profesionales del rubro que laboran en empresas dentro del sector, por ejemplo, Tigo El Salvador, Movistar, etc.

2.2.2.2. Análisis de la oferta de servicios y productos

Los cambios rápidos en tecnología e información en el mundo, obligan a las empresas contratar estos servicios en su país o en otro para mejorar sus procesos. En otro lado, existen estas empresas que se han tomado un lugar importante en la economía del mundo y en cada país o región. En El Salvador, las empresas han tenido un auge en los últimos años, junto con el crecimiento del Business Processing Outsourcing (BPO) en donde venden sus servicios a empresas de otros países, principalmente Estados Unidos. Entre los principales proveedores nacionales se tiene a Elaniin Tech Company, Applaudo Studios, e Infinite software, así algunas agencias de marketing digital que trabajan con esa tecnología similar. Asimismo, Entre los principales proveedores de infraestructura de telecomunicación tenemos a la empresa privada Millicom-Tigo, que, tanto a nivel

nacional como regional, es líder del sector tanto de las telefonías como servicios residenciales de televisión e internet junto con Claro. Por parte de productores de programas de radio y televisión se cuenta con TCS como el líder nacional y la gremial ASDER que abarca la gran mayoría de radios en El Salvador.

Como muestra en la tabla de producción del sector, esta ha aumentado en términos monetarios en los últimos años, pasando de \$764 millones de USD en el 2007 a \$861 millones de USD en 2018. Se espera que tanto las empresas existentes, como nuevos los emprendimientos tecnológicos emergentes, provean al sector de más diversidad de productos o servicios, así como generación de empleo y oportunidades para jóvenes o adultos.

2.2.2.3. Retos y oportunidades del sector económico

Un reto que tienen mayor relevancia en el sector de Información y Comunicación es ofrecer entornos de aprendizaje eficaces que respondan a las necesidades de los jóvenes por aprender nuevos lenguajes de programación o iniciativas tecnológicas. Según datos del Banco Mundial la brecha digital entre los países desarrollados y los países en vías de desarrollo aun es amplia: la penetración de computadoras en el G7 supera en casi ocho veces la de América Latina y 13 veces la de El Salvador, por otra parte, el número de usuarios de Internet en América Latina y El Salvador es de apenas una tercera y quinta parte, respectivamente, de las cifras del G7 [MYT, 2016]. Las bajas cifras de acceso a computadoras e Internet en El Salvador además se traducen en retrasos para el país a nivel de preparación y uso de Tecnologías de la Información (TICs), de individuos y empresas, según recalcó el Foro Económico Mundial (FEM). Si un joven no está expuesto a estas condiciones, difícilmente decantará algún tipo de preferencia por el rubro o actividades similares y, en caso esté dispuesto a aprender, no tiene los recursos suficientes para lograr con éxito el aprendizaje.

Otro reto importante en relación con el anterior es la inversión en Investigación y Desarrollo que deben generar las empresas e instituciones del Gobierno. El sector se caracteriza por los microciclos de sus productos, es decir, que los ciclos de vida de la oferta TI son bastante cortos y se convierten en commodities u obsoletos a corto o mediano plazo. Por tanto, las empresas deben invertir en investigación y desarrollo por encima del promedio de otras industrias para mantener o aumentar su posición competitiva en los mercados [European Commission Joint Research Center (JRC), 2013]. El Salvador invierte muy por debajo del promedio mundial en I&D en general, 0.03% versus el 2.13% respectivamente.

Por otro lado, el sector posee oportunidades que puede aprovechar para consolidarse más en el país. Como ya fue mencionado anteriormente, existe el concepto de BPO, que consiste en ofrecer servicios de subcontratación de procesos de negocio de la empresa con la intención de hacerlos más competitivos y eficaces. Ante esto, muchos clientes de otros países, en especial estadounidenses, buscan este tipo de servicios la región. Las empresas deben aprovechar el auge y especializar sus servicios hacia los requerimientos actuales como el BPO.

Asimismo, una oportunidad importante es la incorporación de materias en las universidades que promuevan el interés por la tecnología, información y comunicaciones, a través de programas y métodos de enseñanza adaptados a las nuevas exigencias actuales, por ejemplo, tecnologías emergentes como Nube, IoT, Big Data, Data Mining, etc. Esto abre nuevos mercados y un abanico de oportunidades en nichos específicos. De igual forma, La aprobación de la Ley de Firma Electrónica y Ley de Protección de Datos incrementaría la demanda de servicios locales de TI.

En las entrevistas realizadas, se pueden destacar ciertos retos y oportunidades que, precisamente, coinciden con los expuestos anteriormente. Por ejemplo, se menciona que el sistema de educativo nacional no está diseñado

para preparar a los jóvenes con el perfil que las empresas buscan para que puedan contratarlos en estas ocupaciones, dado que desde educación media y bachillerato poseen deficiencias importantes. Por tal razón, a veces es difícil encontrar personas verdaderamente capaces y aplicables para los trabajos demandados. Por lo anterior, algunas otras instituciones privadas desarrollan programas para apoyarlos y, en algunas universidades, han creado nuevas carreras orientadas a la tecnología. Como oportunidad importante, se menciona que se están realizando grandes inversiones en otras ramas del sector que van en crecimiento, entre ellas: Inversión en inteligencia artificial, análisis de datos y Business Intelligence. De igual forma, reconocen que cada vez más los servicios tecnológicos serán mejor valorados, pero dependen, en gran medida, de la capacidad de los jóvenes en prepararse también por su cuenta y capacitarse constantemente, puesto que eso es el diferenciador en este tipo de industria.

Según la investigación de campo realizada con los grupos focales en los departamentos de Santa Ana, San Salvador, Usulután y San Miguel, las principales opiniones en cuanto a 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

En El Salvador no todos los sectores poseen leyes, políticas o programas que los regulen directamente. Sin embargo, para el sector Información y Comunicaciones sí existen ciertos aspectos a tomar en cuenta. Directamente se debe analizar la Ley a las Telecomunicaciones, actualizada en mayo de 2016. Asimismo, la Ley de Firma Electrónica, marcará un evento importante cuando sea publicada de manera oficial.

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

La Ley a las Telecomunicaciones (impulsada por la SIGET), reformada el 04 de marzo de 2016 y publicada en el Diario Oficial de la Asamblea Legislativa ocho días después. Se reforma por segunda vez en el mismo año. Esta tiene por objeto normar, regular y supervisar las actividades relacionadas con el sector de las Telecomunicaciones y las Tecnologías de la Información y la Comunicación, que incluye la gestión del espectro radioeléctrico; el acceso a recursos esenciales; el plan de numeración, el servicio público de telefonía; la administración eficiente de las redes; la calidad, la cobertura y la continuidad de los servicios de telecomunicaciones y la protección de los derechos de los usuarios (Asamblea Legislativa de El Salvador, 2016). Es relevante contemplarla puesto que define las obligaciones y aspectos a tomar en cuenta para las empresas o personas dedicadas al sector, así como a los consumidores.

Existe otra Ley en proceso que, a pesar de estar elaborada, no ha sido publicada en el Diario Oficial. Se titula Ley de Firma Electrónica y ha sido promovida por la Comisión de Economía de la Asamblea Legislativa. Su redacción fue terminada en octubre de 2015. Tiene por objeto equiparar la firma electrónica simple y firma electrónica certificada con la firma autógrafa; otorgar y reconocer eficacia y valor jurídico a la firma electrónica certificada, a

los mensajes de datos y a toda información en formato electrónico que se encuentren suscritos con una firma electrónica certificada, independientemente de su soporte material; y regular y fiscalizar lo relativo a los proveedores de servicios de certificación electrónica, certificados electrónicos y proveedores de servicios de almacenamiento de documentos electrónicos (Asamblea Legislativa, 2015)

2.3.2. Políticas públicas vinculadas al sector

La Secretaría Técnica de la Presidencia, en conjunto con el Ministerio de Economía y Educación, desarrollaron un informe en donde se establece la Política Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología. Con el objetivo establecer un marco general para el fomento y la coordinación de la investigación científica y tecnológica con el fin de contribuir al desarrollo sostenible y al bienestar social mediante la generación y difusión del conocimiento y la innovación, orientadas a mejorar la competitividad, lograr una transformación productiva nacional y alcanzar niveles sostenidos de crecimiento. Actualmente hay varias carencias que tienen que ver con la debilidad de su sistema educativo, de la base científica y de investigación, del marco regulatorio, de la infraestructura y de la dimensión y acceso a los mercados, entre otros.

Asimismo, otra política pública orientada al desarrollo del sector es la Política Nacional de TIC en Educación, dirigida por el MINEDUCYT, con el propósito de elevar la calidad de la educación en los niveles de parvularia y nivel básico del sistema educativo público, buscando un mejor rendimiento académico por medio del enriquecimiento curricular, basado en la actualización docente para la enseñanza de las Ciencias Naturales, Matemática y Lenguaje, y en la ampliación del acceso a la tecnología. Lo que se pretende es contar con una Política Nacional que sea sostenible, articulada y adecuada para que impacte de manera positiva en el ámbito educativo del sector público. (Viceministerio de Ciencia y Tecnología, 2014)

De igual forma, en 2018, en apoyo con el BID, el Gobierno anunció una estrategia de gobierno digital en y se ponía en la mesa discusión diversos temas relacionados al auge de la tecnología y la comunicación. Esto, sin duda, representa una fuerte incidencia en el sector ya que reconoce la importancia de la aplicación de nuevas tecnologías en la automatización de sistemas de información públicos y privados.

2.3.3. Programas públicos o privados vinculados al sector

El programa que actualmente posee el Gobierno El Salvador para incentivar al rubro de tecnología es denominado “Creando Conocimiento” el que responde a la Ley de Desarrollo Científico y Tecnológico que tiene por objeto establecer las directrices para el desarrollo de la ciencia y la tecnología [Viceministerio de Ciencia y Tecnología].

La empresa privada también ha aportado al sector desde la denominada Responsabilidad

Social Corporativa y el impacto que esta tiene en la contribución a la formación de nuevos profesionales en el área. Ante ello, Tigo El Salvador ha lanzado un programa de apoyo a la interconexión en instituciones educativas públicas, así como instituciones similares. Por ejemplo, ha ofrecido conectividad al Centro Lego i4 de Fusalmo, Escuela Salvadoreña de Turismo y Compumóvil, así como una inversión en educación de TIC a jóvenes de escuelas públicas.

Al concertar los programas mencionados, se puede concluir que, a pesar de que el gobierno tiene intenciones de apoyar, la empresa privada es quien realmente incursiona en las actividades, puesto que se integra con otras instituciones y, juntos, aportan capital a la transformación de una cultura digital en las escuelas y/o comunidades. Esto tiene mucho más impacto en los profesionales del sector y en jóvenes interesados en dichas actividades, puesto que les abre más oportunidades en donde puedan aprender o especializarse.

3. | MERCADO LABORAL: OCUPACIONES Y COLOCACIÓN

Para la Ingeniería Eléctrica, Electrónica e Informática la mayor parte de empleadores se encuentran principalmente en el sector de Información y Comunicación Los empleadores principales de las ocupaciones estudiadas son las empresas desarrolladoras de software, ya que son las que tienen mayor necesidad. Asimismo, este tipo de compañías especializadas en informática también requieren los servicios

de creadores de aplicaciones informáticas, la segunda ocupación más empleada.

Los principales rubros empresariales que demandan profesionales de tecnología de la información y comunicaciones son intermediación financiera e inmobiliaria, transporte, almacenamiento y comunicaciones, comercio, hoteles y restaurantes.

Tabla 8. *El Salvador: Relación entre áreas empresariales de contratación y ocupaciones relacionadas a la ingeniería eléctrica, electrónica e informática.*¹⁵

SECTOR ECONÓMICO	ÁREA / EMPRESA	OCUPACIÓN CNOES '08	OCUPADOS
Industrias manufactureras	Departamento técnico o diseño técnico industrial	2512. Desarrolladores de software	71
		2514. Programadores de aplicaciones	85
		2522. Administradores de sistemas	43
Comercio, hoteles y restaurantes	Departamento comercial - Website	2512. Desarrolladores de software	465
		2514. Programadores de aplicaciones	78
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	Departamento de informática	2512. Desarrolladores de software	972
		2514. Programadores de aplicaciones	485
		2522. Administradores de sistemas	29
Intermediación financiera, inmobiliarias	Departamento infraestructura informática/ departamento de sistemas de información	2521. Diseñadores y administradores de bases de datos	733
		2512. Desarrolladores de software	2118
		2513. Desarrolladores Web y multimedia	41
		2514. Programadores de aplicaciones	756
		2522. Administradores de sistemas	19
Administración pública y defensa	Departamento de información	2511. Analistas de sistemas	123
		2512. Desarrolladores de software	746
		2519. Desarrolladores y analistas de software y multimedia no clasificados bajo otros epígrafes	94
Enseñanza	Dirección de tecnologías e información	2512. Desarrolladores de software	78
		2523. Profesionales en redes de computadores	58
Servicios comunales sociales y de salud	Departamento de informática	2512. Desarrolladores de software	408

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

Las ocupaciones más demandadas son dos: Desarrolladores de Software y Programadores de Aplicaciones Informáticas.

- **Desarrolladores de software:** Las funciones principales que estos empleados tienen dentro de las empresas son las siguientes [Study, 2019]: programación y edición del contenido web, diseño de la plantilla de la página web, determinación de requerimientos técnicos, actualización de los sitios web, crear archivos de back up, resolver problemas de código de programación.
- **Programadores de Aplicaciones Informáticas** [SHRM, 2019]: definición del producto de software que se va a comercializar, incluyendo el análisis de los nichos de mercado al que va dirigido, especificaciones del software, análisis de

requerimientos del software, diseño y mejora de prototipos y de demos para validar requerimientos; análisis del costo-beneficio, que incluye elegir el tipo de arquitectura y el framework que implica tener claro el presupuesto y el calendario de trabajo, documentación para los usuarios del software desarrollado, testeo de las aplicaciones y supervisión del proceso de arranque de prueba de la aplicación y mantenimiento.

La importancia de los ingenieros en telecomunicaciones para la investigación y desarrollo es muy grande ya que de ellos depende el desarrollo de tecnologías como el 5G y el manejo avanzado de información que facilite el uso de Big Data para incrementar la inteligencia en los diferentes negocios. A través de estas nuevas tecnologías, el mundo continuará sus avances e incrementará su

¹⁵ Para esta tabla se relacionaron las áreas empresariales con las ocupaciones de mayor relación con el área Frascati.

productividad, mejorando el bienestar de las sociedades participantes.

Las políticas públicas implementadas por el Gobierno, las leyes aprobadas por la Asamblea Legislativa y la inversión privada en el sector permiten pensar que las tecnologías de la información y comunicación seguirán creciendo en los próximos años. Sin embargo, los datos que se mostrarán posteriormente evidencian que el desarrollo del área está sumamente ligada al desempeño económico nacional. Por lo tanto, a medida que El Salvador incremente su estancada tasa de crecimiento el sector estudiado mejorará en todos los términos.

3.1. Análisis de la demanda: empleadores

Las primeras ocupaciones para analizar son las que puede tener un desarrollador y analista de software: analista de sistemas, desarrolladores de software, desarrolladores Web y multimedia, programadores de aplicaciones, desarrolladores y analistas de software y multimedia y analistas no clasificados bajo otros epígrafes (Ministerio de Economía, 2016). Para obtener cualquiera de estas labores, los empleadores esperan encontrar en sus empleados potenciales lo siguiente:

- **Conocimientos:** conducción de investigaciones, diseño y planificación de hardware, configuraciones de software, escribir, probar y mantener programas de computadoras.
- **Habilidades técnicas:** atención al detalle, pensamiento crítico, resolución de problemas complejos, habilidades gerenciales, habilidades organizativas.
- **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 ocupada¹⁴ para determinar el crecimiento de la demanda especializada por parte del mercado laboral salvadoreño.

Del mismo modo, se estudiarán también las posibles ocupaciones de los especialistas en bases de datos y en redes de computadoras: diseñadores y administradores de bases de datos, administradores de sistemas, profesionales en redes de computadores, especialistas en bases de datos y en redes de computadores no clasificados bajo otros epígrafes (Ministerio de Economía, 2016). Las empresas demandan de sus empleados lo siguiente:

- **Conocimientos:** diseño y desarrollo de la arquitectura de las bases de datos, estructuras de datos, diseño, construcción, modificación, integración e implementación de sistemas de gestión de bases de datos, elaboración y aplicación de planes de seguridad, administración de redes de computadoras, configuración e integración de sistemas informáticos.
- **Habilidades:** análisis fuerte y sólido de problemas de diseño, atención al detalle, pensamiento estratégico.
- **Aptitudes (Habilidades blandas):** capacidad de comunicación oral, escrita y a través de diagramas, organización y liderazgo.

Por último, evaluaremos las posibles ocupaciones de un ingeniero en telecomunicaciones: ingeniero en Radiodifusión, ingeniero en telecomunicaciones, técnico en ingeniería de la telecomunicación (Ministerio de Economía, 2016). Igual que para los anteriores, las compañías exigen lo siguiente:

¹⁴ 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.

- **Conocimientos:** realizar investigaciones, dirección de construcción de funcionamientos, mantenimiento y reparación de sistemas de telecomunicación y equipos.
- **Habilidades:** matemáticas, habilidades administrativas, solución de problemas, aprendizaje continuo.
- **Aptitudes (Habilidades blandas):** comunicación, liderazgo, paciencia.
- **Habilidades blandas:** Buen manejo de las responsabilidades y el trabajo en equipo. Pensamiento crítico, proactividad, inteligencia emocional, empatía, liderazgo, ética profesional, pensamiento analítico, capacidad para emprender.

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

- **Habilidades técnicas:** 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.

Las personas ocupadas del sector corresponden a la población económicamente activa que tienen un trabajo del cual obtiene remuneración o trabaja sin recibir ingreso monetario en el establecimiento de un familiar (DIGESTYC, 2018). Este grupo es fundamental para el análisis porque permite conocer la demanda del mercado laboral, lo que permite hacer inferencias sobre el tamaño del sector y con la información adecuada, serviría para calcular la tasa de desempleo. Además, el análisis del número de ocupados se puede utilizar para pronosticar la demanda futura. A continuación, se presentan datos sobre las personas ocupadas:

Tabla 9.

El Salvador: Población ocupada del área de ingeniería eléctrica, electrónica e informática según sexo, edad y área geográfica entre 2013 y 2018¹⁵

Año	Variables						
	Sexo		Rango de edad		Zona Geográfica		Total Ocupados
	Hombres	Mujeres	Menor a 30 años	30 años y más	Rural	Urbana	
2013	1691	340	938	1093	284	1747	2031
2014	1881	275	941	1215	365	1791	2156
2015	2023	308	1076	1255	350	1981	2331
2016	1768	234	991	1011	310	1692	2002
2017	1745	220	981	984	304	1661	1965
2018	2007	327	865	1469	435	1899	2334

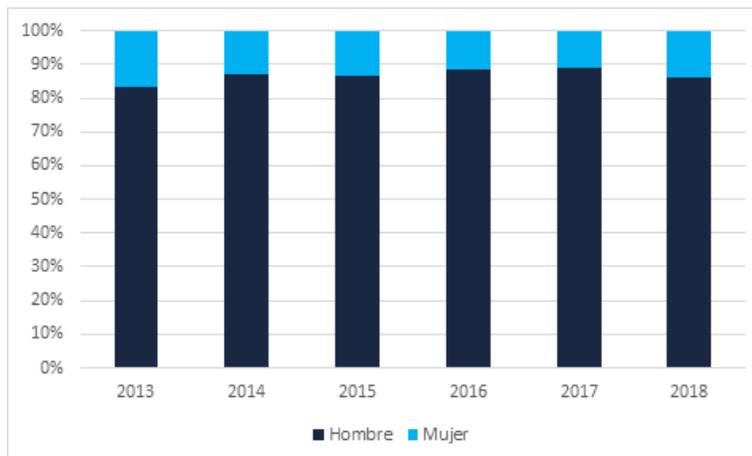
Fuente: Elaboración de Erak Consultores con datos de la EHPM

La tabla anterior muestra una tendencia positiva en la cantidad de ocupados de los profesionales del sector de Información y Comunicaciones. El

resto de las variables contenidas se analizará en los siguientes gráficos. El siguiente detalla:

¹⁵ Los datos de población ocupada corresponden a los datos muestrales de los ocupados en las ocupaciones presentadas en la tabla 6.

Gráfica 2. El Salvador: Población ocupada en ingeniería eléctrica, electrónica e informática, periodo 2013 - 2018

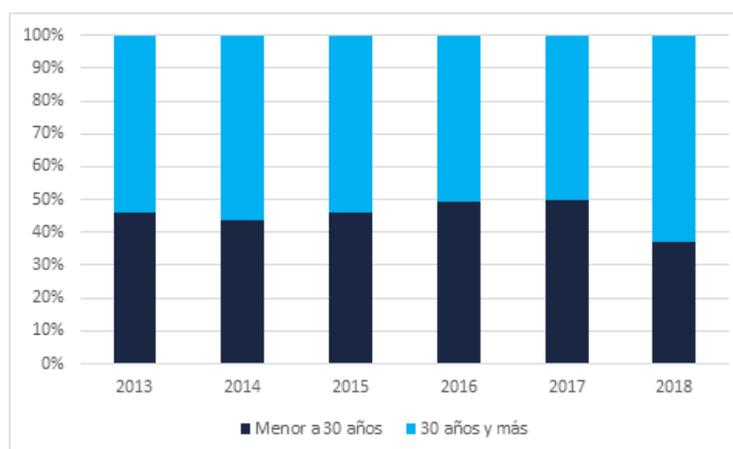


Fuente: Elaboración de Erak Consultores con datos de la EHPM

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 de Información y Comunicación. Los datos utilizados en la gráfica provienen de las EHPM y estos reflejan que más del 85% de los profesionales

ocupados en Ingeniería Eléctrica Electrónica e Informática son hombres. Generalmente, se ha considerado a esta ocupación como una actividad masculinizada, lo que se confirma con los datos mostrados en la gráfica 2.

Gráfica 3. El Salvador: población ocupada de los profesionales de ingeniería eléctrica, electrónica e informática, según rango de edad, periodo 2013-2018.



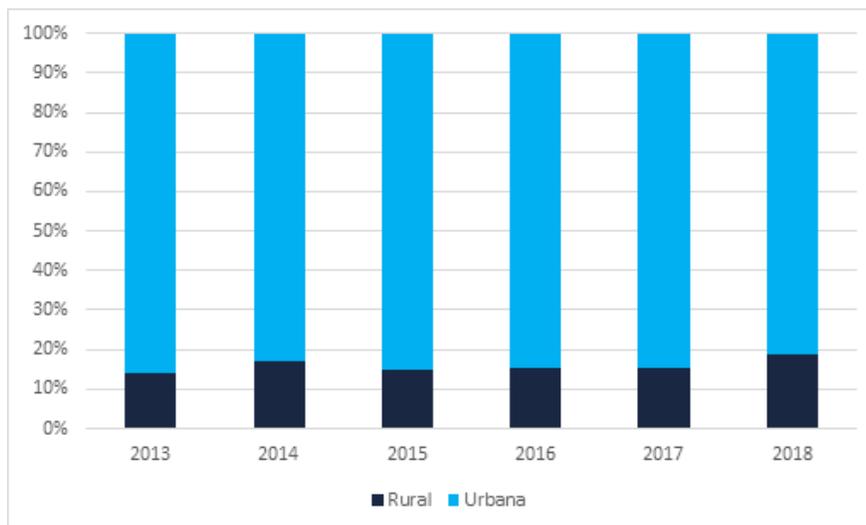
Fuente: Elaboración de Erak Consultores con datos de la EHPM

La proporción de ocupados en Ingeniería Eléctrica, Electrónica e Informática según rangos de edad, en el periodo 2013-2018, muestran que más 50% de los ocupados tiene 30 años y más.

La tendencia muestra que los jóvenes menores a 30 años se encuentran en desventaja como población ocupada.

Gráfica 4.

El Salvador: Población ocupada de los profesionales de ingeniería eléctrica, electrónica e informática, según área geográfica periodo 2013-2018.



Fuente: Elaboración de Erak Consultores con datos de la EHPM

La mayoría de ocupados se encuentran en el área urbana. En el gráfico anterior se puede observar que más de 80% de los ocupados en Ingeniería Mecánica, Eléctrica y Electrónica se encuentran en el área urbana. La diferencia en las proporciones por zona geográfica puede deberse a que la zona urbana es donde se desarrollan más proyectos coherentes con el desarrollo de la Información y Comunicación.

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 Eléctrica, Electrónica e Informática 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.

La Tabla 10, muestra como la cantidad de graduados por año en las carreras de Ingeniería en Computación, Sistemas, en Telecomunicaciones, licenciaturas en Computación, en Sistemas, Técnico en Computación, Desarrollo de Aplicaciones Móviles, Multimedia, Redes, Sistema. De los que a nivel de ingeniería y licenciatura destacan Sistemas y Computación con tendencia creciente en los últimos años de manera general se puede observar que prevalece la cantidad de hombres graduados para cada una de las carreras. La carrera con mayor número de graduados es ingeniería en sistemas.

Tabla 10. El Salvador: Cantidad de graduados por carrera, período 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 COMPUTACIÓN	45	151	196	56	141	197	53	148	201	33	139	172	43	129	172
INGENIERÍA EN SISTEMAS	192	356	548	172	398	570	184	480	664	158	470	628	130	477	607
INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES	3	46	49	5	41	46	3	30	33	6	32	38	3	32	35
LICENCIATURA EN COMPUTACIÓN	179	272	451	198	250	448	141	254	395	135	223	358	109	242	351
LICENCIATURA EN SISTEMAS	31	45	76	29	45	74	22	57	79	17	39	56	15	30	45
TÉCNICO EN COMPUTACIÓN	209	501	710	141	405	546	126	335	461	93	308	401	56	264	320
TÉCNICO EN DESARROLLO DE APLICACIONES MOVILES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	5	1	4	5
TÉCNICO EN MULTIMEDIA	12	12	24	17	15	32	19	21	40	29	20	49	25	32	57
TÉCNICO EN REDES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	81	94
TÉCNICO EN SISTEMAS	256	562	818	199	465	664	241	441	682	183	430	613	195	363	558
TOTAL	927	1945	2872	817	1760	2577	789	1766	2555	655	1665	2320	590	1654	2244

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con datos del MINEDUCYT

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.

Es fundamental analizar los rangos salariales de las ocupaciones por sexo para evidenciar la brecha salarial de género. Este problema es muy

acentuado en países en vías de desarrollo como El Salvador, donde en promedio, las mujeres reciben \$59.59 USD menos en su salario que los hombres [DIGESTYC, 2018]. Además, hacer una evaluación por edad permite saber el perfil de los ocupados y si la mayor concentración tiene edades cercanas a las del retiro se puede inferir que incrementará la demanda laboral en el futuro. De igual forma, la zona geográfica exhibirá en qué áreas hay más oportunidades de empleo para la ocupación estudiada. A continuación, se presenta un gráfico con variables de interés sobre la ocupación estudiada, todos los salarios considerados de esta sección en adelante estarán en términos mensuales:

Tabla 11. El Salvador: Salario promedio mensual de la clasificación Frascati de ingeniería eléctrica, electrónica e informática período 2013-2018

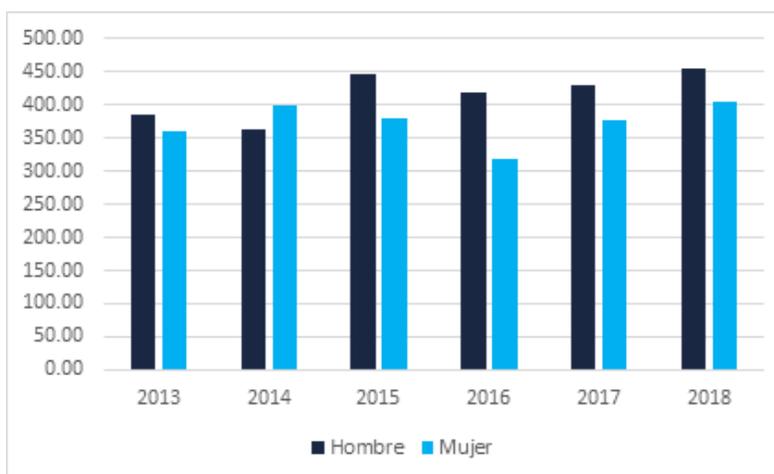
Año	Sexo		Rango de edad		Zona Geográfica	
	Hombres	Mujeres	Menos de 30 años	30 años y más	Rural	Urbana
2013	\$ 385.75	\$ 361.20	\$ 271.62	\$ 476.05	\$ 261.58	\$ 401.15
2014	\$ 363.44	\$ 399.09	\$ 290.11	\$ 428.30	\$ 320.90	\$ 377.58
2015	\$ 445.02	\$ 379.45	\$ 330.30	\$ 527.29	\$ 270.23	\$ 465.71
2016	\$ 417.09	\$ 318.49	\$ 319.89	\$ 489.55	\$ 291.79	\$ 426.41
2017	\$ 429.90	\$ 377.94	\$ 345.43	\$ 502.50	\$ 325.59	\$ 442.11
2018	\$ 454.78	\$ 404.65	\$ 354.78	\$ 502.50	\$ 352.26	\$ 469.63

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

Dado los datos presentados en la tabla, es posible inferir que si existe una brecha salarial a nivel de sexo en los salarios mínimos promedios. Para el caso del rango de edad, debido a la naturaleza de la profesión, se puede inferir que, el mercado

absorbe únicamente a personas mayores de 31 años cumplidos. En cuanto a la zona geográfica, los salarios promedios presentan diferencias entre zona rural y urbana.

Grafica 5. El Salvador: Salarios promedio mensual de la clasificación Frascati de ingeniería eléctrica, electrónica e informática, según sexo, período 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 el salario que perciben los hombres es mayor en un 11% aproximadamente al de las mujeres. Según los datos, los hombres siempre recibieron salarios promedios superiores al mínimo, a diferencia de las mujeres.

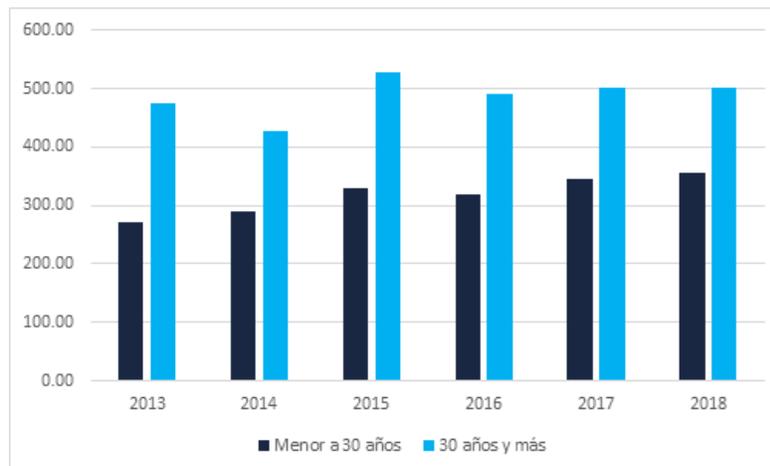
Según los resultados obtenidos en la técnica de consulta a grupos focales, los profesionales, empleadores y docentes, el 40% aproximadamente de las opiniones consideraba que el salario promedio de los profesionales de TIC'S en El Salvador debería de aumentar; dado que este no es representativo según las habilidades y conocimientos que debe de adquirir para desempeñarse en el rubro. Por otra parte, el 32% aproximadamente opinaba que podía disminuir y un 24% mantenerse, dado

que la remuneración recibida por la profesión la consideraban adecuada en la mayoría de los casos de contratación. Además, un 4% aproximadamente no podía otorgar una crítica acorde por falta de conocimientos referentes a la ocupación y las actividades que desempeña.

Los salarios de los Profesionales de tecnología de la información y las comunicaciones han presentado para la última década un comportamiento dinámico. El Salario promedio para el período de estudio rondó los \$862.26 de USD para los hombres, mientras que el de las mujeres se situó cerca de \$500.00 de USD, para todas las diferentes variables analizadas esto puede ser resultado de la importancia que están tomando las ocupaciones relacionadas al desarrollo de nuevas tecnologías e innovaciones.

¹⁶ Para el cálculo de los salarios promedios ponderados se consideraron todas las ocupaciones de la tabla 5, descrita en la metodología

Grafica 6. El Salvador: Salarios promedio mensual de la clasificación Frascati de ingeniería eléctrica, electrónica e informática, según rango de edad, período 2013-2018.

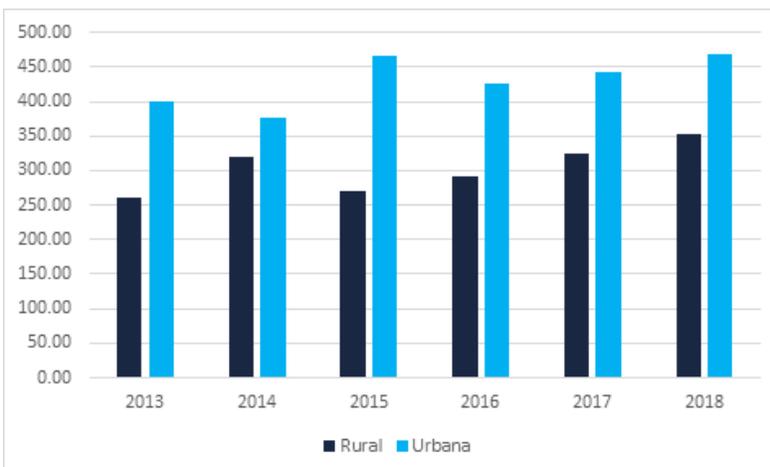


Fuente: Elaboración de Erak Consultores con datos de la EHPM

El gráfico anterior muestra que la experiencia es determinante para obtener un mejor salario es decir que en nueve de los diez años analizados las ganancias de ocupados con 30 años o más de edad fue superior al de los menores de 30 años.

La brecha se disparó en el 2015, cuando estos últimos recibieron menos de la mitad de dinero que su contraparte. En promedio, el segundo grupo de edad obtuvo 40% más que el primero.

Grafica 7. El Salvador: Salarios promedio mensual de la clasificación Frascati de ingeniería eléctrica, electrónica e informática, según zona geográfica, período 2013 y 2018.



Fuente: Elaboración de Erak Consultores con datos de la EHPM

Los salarios promedio según zona geográfica dejan en evidencia la ventaja que tiene el área urbana sobre la rural, en promedio, estos últimos obtienen \$117 USD menos.

En términos generales los profesionales de esta ocupación reciben salarios altos, con un promedio global superior a los \$400 USD en el periodo estudiado, muy por encima del salario

promedio a nivel nacional. Los datos también muestran brechas muy grandes de los hombres, de los mayores a 30 años y del área urbana en relación de las mujeres, a los menores de 30 años y al área rural. Una posible explicación es que la mayor parte de los ocupados son del sexo masculino, trabajan en el área urbana y tienen muchos años de experiencia. Es previsible que la edad y la zona geográfica definan diferencias en el tema, sin embargo, la diferencia en cuanto al género es alarmante.

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 profesionales de tecnología de la información

y las comunicaciones, y otras ocupaciones relacionadas al área de ingeniería eléctrica, electrónica e informática, las cuales fueron procesadas mediante el software Nvivo. A continuación, se muestran los cuadros cualitativos generados:

Marca de nube

La Nube de palabras¹⁷ 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: certificaciones, sistema, prefieren y educativo. Esto denota que los empleadores reconocen que, para estas ocupaciones, el sistema de educativo nacional no está diseñado para preparar profesionales de esta especialidad, quienes deciden certificarse en el exterior.

¹⁷ 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.

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

La oferta académica para quienes deseen realizar estudios superiores está constituida por instituciones público y privadas. La Universidad de El Salvador (UES) es el oferente público mientras que centros de aprendizaje como la Universidad Don Bosco (UDB) y la Universidad Francisco Gavidia (UFG) disponen de carreras en el área. De igual forma, gracias a sus acreditaciones y desempeño en los indicadores educativos, las instituciones mencionadas son las de mejor calidad docente en el mercado. Sin embargo, la Universidad Dr. Andrés Bello y Universidad Albert Einstein también imparten programas relacionados con la ocupación.

La educación actual en el país tiene muchos retos. La preparación que reciben los estudiantes en las Instituciones de Educación Superior (IES) no es suficiente para los requerimientos del mercado, posiblemente porque los alumnos que ingresan al sistema no tienen las bases necesarias, lo que obliga a las IES a utilizar parte de los recursos fortaleciendo educación básica y media. Asimismo, la falta de regulación en cuanto a la homogeneización de los

pénsum y las carreras genera demasiada variación en la calidad de los profesionales. También, la falta de actualización docente y del material de estudio genera un rezago en las habilidades de los graduados que les penaliza en el mercado laboral.

4.1. Relación entre ocupaciones y carreras

El estudio de educación superior es importante para realizar la ocupación ya que incrementa las posibilidades de ser contratado. Muchas investigaciones académicas han podido concluir que un mayor número de años de estudio aumenta los salarios y reduce la probabilidad de caer en desempleo [Mincer, 1991]. Por lo tanto, la obtención de un título será fundamental para mejorar el bienestar monetario de las personas que desempeñen esta ocupación. La siguiente tabla resume los datos sobre los matriculados para las carreras posibles que pueden estudiar los interesados en ser profesionales en tecnologías de la información y comunicación:

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 EN COMPUTACIÓN	442	1763	2205	400	1742	2142	387	1711	2098	404	1619	2023	430	1863	2293
INGENIERÍA EN SISTEMAS	1471	5387	6858	1316	5127	6443	1257	5099	6356	1201	5077	6278	1447	4897	6344
INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES	38	345	383	39	310	349	56	307	363	54	258	312	49	253	302
LICENCIATURA EN ANIMACIÓN DIGITAL	0	0	0	3	13	16	17	84	101	35	124	159	54	152	206
LICENCIATURA EN COMPUTACIÓN	996	2167	3163	834	1994	2828	757	1957	2714	677	1879	2556	658	1718	2376
LICENCIATURA EN SISTEMAS	164	345	509	148	323	471	137	317	454	126	310	436	107	292	399
TÉCNICO EN COMPUTACIÓN	508	1610	2118	393	1396	1789	305	1216	1521	263	1135	1398	269	1072	1341
TÉCNICO EN DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES	0	0	0	2	23	25	4	31	35	4	25	29	8	42	50
TÉCNICO EN MULTIMEDIA	61	84	145	69	92	161	79	103	182	90	134	224	117	150	267
TÉCNICO EN REDES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94	318	412
TÉCNICO EN SISTEMAS	656	1553	2209	576	1419	1995	566	1434	2000	551	1414	1985	400	1012	1412
TOTALES	4336	13254	17590	3780	12439	16219	3565	12259	15824	3405	11975	15380	3633	11769	15402

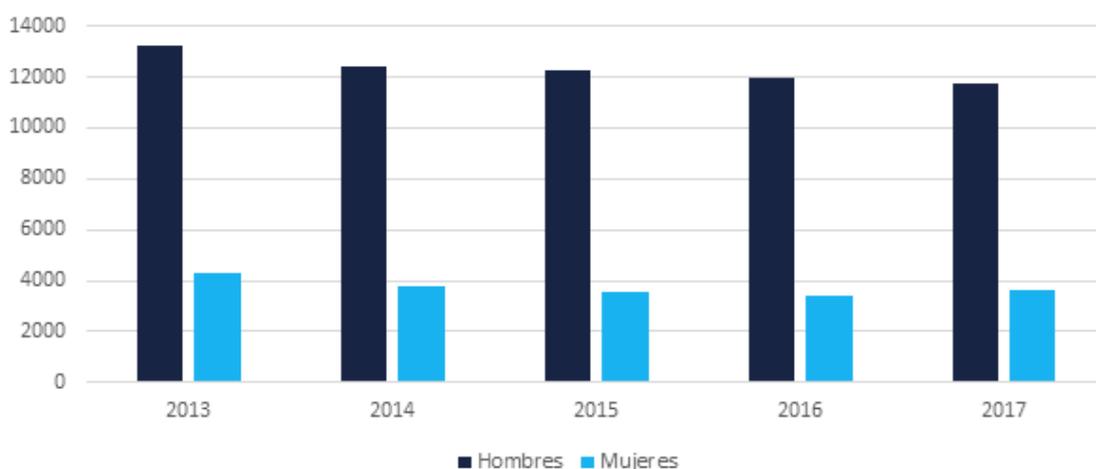
Fuente: Elaboración de Erak Consultores con datos del MINEDUCYT

En la Tabla anterior se aprecia que la carrera más demandada por los estudiantes es Ingeniería en Sistemas, la cual representó el 46% del total de los matriculados de las 11 carreras analizadas en el 2017. La Ingeniería en Computación y Licenciatura en Computación también son importantes en el sector educativo en cuestión ya que tuvieron participaciones de mercado promedio de 19% y 26% en el periodo analizado. Es posible que una de las causas de la alta demanda de estas carreras sea su generalidad porque brinda la oportunidad a los egresados desempeñarse en distintas áreas.

A pesar de todo, las relacionadas a la electrónica

llevan bastante tiempo en el mercado educativo con una demanda muy baja. Es posible que el mercado laboral no ofrezca suficientes incentivos a estos profesionales o no requieran de una especialización en dicha área. De igual forma, el cierre de empresas puede estar afectando a este sector (Linares, 2018). Sin embargo, los altos salarios promedios de la ocupación y el ingreso de nuevas tecnologías al mercado salvadoreño podrían potenciar la demanda por profesionales informáticos más especializados lo que tendría como consecuencia mayores oportunidades laborales para los egresados en estas áreas.

Gráfica 8. *El Salvador: Hombres y mujeres matriculados en el área de ingeniería eléctrica, período 2013-2017.*



Fuente: Elaboración de Erak Consultores con datos del MINEDUCYT

Entre las carreras de mayor demanda se encuentran la Ingeniería en Sistemas Informáticos que es exclusiva de la UES, por lo que es la institución sugerida. Ingeniería en Ciencias de la Computación está disponible en la Universidad Don Bosco y en la Universidad Francisco Gavidia, ambas acreditadas por el MINED. Sin embargo, se recomienda la primera por obtener mejores resultados en indicadores como proporción

profesores a tiempo y proporción de profesores con título de Doctor a nivel de posgrado.

4.2. Perfil de salida del estudiante según carrera

El perfil de graduado de un Ingeniero en Sistemas requiere de una visión integral de las áreas de la computación, ideas claras sobre el

modelado matemático de fenómenos físicos y optimización, estarán abiertos al aprendizaje continuo. Gracias a esto podrán desenvolverse en el ámbito laboral o crear su propia empresa. Se espera también:

- **Conocimientos de la carrera:** Organización de Sistemas Computacionales, Ingeniería de Software, Tecnologías de la Información.
- **Habilidades:** identificación, formulación y resolución de problemas, comunicación oral y escrita efectiva, organizar y dirigir equipos de trabajo.

Continuando con los perfiles, los graduados de Licenciatura en Computación deben ser personas capaces de desarrollar soluciones

computacionales de frontera y con fundamentos que le permiten adaptarse a las nuevas tecnologías. Gracias a esto podrán desenvolverse en el ámbito laboral o crear su propia empresa. Se espera también:

- **Conocimientos de la carrera:** softwares complejos, seguridad y almacenamiento de información.
- **Habilidades:** análisis, formación y capacitación de recursos humanos, trabajo en equipo.

4.3. Oportunidades de becas en el sector

A continuación, se presenta un listado de las becas encontradas para las carreras de interés:

Tabla 13. *El Salvador: oportunidades de becas de educación superior para el mercado educativo identificado.*

Nº	CARRERA	NOMBRE DE LA BECA	INSTITUCIÓN QUE OTORGA
1	Ingeniería en Sistemas	Programa de Becas ITCA-FEPADE	Secretaría de la Cultura de la Presidencia
2	Ingeniería en Sistemas	Fondo de Becas del Banco Central de Reserva de El Salvador	FEPADE
3	Ingeniería en Sistemas	Becas Señor presidente	Gobierno de El Salvador
4	Ingeniería electrónica	Programa de Becas ITCA-FEPADE	Secretaría de la Cultura de la Presidencia
5	Ingeniería electrónica	Fondo de Becas del Banco Central de Reserva de El Salvador	FEPADE
6	Ingeniería electrónica	Becas Señor presidente	Gobierno de El Salvador
7	Ingeniería informática	Fondo de Becas del Banco Central de Reserva de El Salvador	FEPADE
8	Ingeniería informática	Becas Señor presidente	Gobierno de El Salvador
9	Ingeniería en Computación	Fondo de Becas del Banco Central de Reserva de El Salvador	FEPADE
10	Ingeniería en Computación	Programa de Becas ITCA-FEPADE	Secretaría de la Cultura de la Presidencia
11	Ingeniería en Telecomunicaciones	Programa de Becas ITCA-FEPADE	Secretaría de la Cultura de la Presidencia
12	Licenciatura en Computación	Fondo de Becas del Banco Central de Reserva de El Salvador	FEPADE
13	Licenciatura en Computación	Programa de Becas ITCA-FEPADE	Secretaría de la Cultura de la Presidencia
14	Licenciatura en Sistemas	Programa de Becas ITCA-FEPADE	Secretaría de la Cultura de la Presidencia
15	Técnico en Computación	Fondo de Becas del Banco Central de Reserva de El Salvador	FEPADE
16	Técnico en Computación	Programa de Becas ITCA-FEPADE	Secretaría de la Cultura de la Presidencia
17	Técnico en Redes	Programa de Becas ITCA-FEPADE	Secretaría de la Cultura de la Presidencia

Fuente: Elaboración de Erak Consultores con datos de sitios web.

Las tres principales entidades que otorgan becas en este sector son el Gobierno de El Salvador a través de su programa de becas FANTEL, el Banco Central de Reserva y el ITCA FEPADÉ. Las primeras tienen requisitos considerables ya que el postulante debe haber obtenido una calificación igual o mayor a 8.0 en la PAES o tener un promedio superior en dos puntos al de su institución educativa. Sin embargo, el programa de propuesto por el ITCA-FEPADÉ solo exige un promedio igual o superior a 8.0 en el bachillerato. Para más información consultar los enlaces de la tabla.

4.4. Oportunidades de créditos educativos

A continuación, se proporciona una recopilación de las principales entidades financieras que apoyan a los estudiantes a continuar su formación a través de créditos educativos. En ella se aprecia que la mayoría de los bancos posee una tasa variable o no la hace pública, lo que complica la determinación de la mejor opción para el estudiante. En el resto de las variables relevantes, como el plazo disponible y el periodo de gracias no hay diferencias significativas. Por lo tanto, los alumnos deberán realizar las debidas consultas con las diversas entidades financieras y elegir la que le convenga.

Tabla 14. El Salvador. Créditos educativos disponibles.

ÁREA DE ESTUDIO	INSTITUCIÓN	TASA PROMEDIO	PLAZO MÁXIMO DE PAGO	CONDICIONES GENERALES
Humanidades/ Ciencias Sociales/ Teología	Banco Agrícola		15 años	Carta de aceptación del estudiante por parte del centro de estudios, especificando la duración del plan de estudios, el nombre completo del estudiante, carrera, costo de la carrera y periodo de estudio, debidamente sellada y firmada. Los estudiantes que sean asalariados pueden aplicar sin fiador adicional, siempre y cuando cumplan con el perfil requerido. Adicionalmente, se solicitará constancia de salario actualizada con no más de 30 días de emisión
Humanidades/ Ciencias Sociales/ Teología	Bandesal	Tasa de Interés BDES-IFI: Será establecida de acuerdo con el segmento	15 años (8 años de gracia)	Tasa usuario final entre 10%-11%. Tasa usuario final del 7% (si tiene ingreso familiar menor a \$1,000)
Humanidades/ Ciencias Sociales/ Teología	Bancovi	TBD.	15 años (8 años de gracia)	Notas actualizadas en caso de que la persona ya se encuentre estudiando o en su defecto tendrá que presentar carta de aceptación de la carrera o especialización a estudiar. Los aspirantes a esta línea de crédito pueden ser empleados o desempleados. Presentar detalle de presupuesto de gastos incluyendo gastos de colegiatura, material didáctico y gastos de alimentación por toda la carrera.
Humanidades/ Ciencias Sociales/ Teología	BAC	0.095	15 años	Fiduciaria: \$19,900. Préstamo Fiduciario: 2% de comisión de desembolso del valor del financiamiento y prima anual del seguro de vida. Si es mayor, Préstamo Hipotecario: 3.5% aproximadamente del valor del financiamiento (Consultar tarifario de préstamos hipotecarios). 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.
Humanidades/ Ciencias Sociales/ Teología	Promérica	Tasa de interés preferencial	TBD	Copia de constancia de nota de la PAES, para el caso de los recién graduados. Detalle del presupuesto de gastos, se deberá especificar en qué se invertirá el monto solicitado. Detalle de los ingresos y egresos mensuales del grupo familiar. Copia de recibo de luz y agua.

Fuente: Elaboración de Erak Consultores con datos de sitios web.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las perspectivas del mercado laboral son positivas para los profesionales de tecnologías de la información y comunicaciones ya que entre 2009 y 2018 el salario promedio general fue superior a los \$800 USD y sostuvo una tendencia estable, con excepción del 2015. Los analistas en sistemas destacan por su alto número de ocupados y su salario en comparación al resto de ocupaciones.

El mercado laboral aún tiene retos sobre la igualdad de género en esta ocupación ya que, en promedio, las mujeres recibieron \$213 USD menos que los hombres entre 2009 y 2018. Por lo tanto, los empleadores tienen un amplio margen de mejora en este sentido. Asimismo, la experiencia laboral parece jugar un rol protagónico en la ocupación, al evidenciarse que las personas de 30 años o más de edad obtienen \$257 USD más que los menores de 30 años.

De igual forma, el mercado educativo se ha mantenido estable en las variaciones de la cantidad de egresados, con tasas generalmente inferiores al 10%. La Ingeniería en Sistemas destaca también como la principal carrera elegida por los estudiantes para especializarse. La UES, UDB y UFG son las instituciones que ofrecen la mejor calidad académica y se reparten la mayor parte del mercado.

En cuanto a las recomendaciones producto del análisis de la información y elaboración de estudio de mercado, en primer lugar, se recomienda a los estudiantes optar por carreras relacionadas al área de Ingeniería y tecnología, debido a que están enfocadas en las nuevas demandas del mercado laboral para diferenciarse del resto de candidatos y cumplir con los requisitos del mercado educativo.

En segundo lugar, se sugiere a los hacedores de política pública y sector empresarial, unir esfuerzos para reducir la brecha de género, de forma que se promueva la equidad en términos salariales y permitiendo que un mayor número de mujeres ingrese al mercado laboral, la cual representa una cuota significativa dentro de la oferta laboral.

Por último, es importante hacer una valoración sobre la importancia de que existan iniciativas a nivel gubernamental y unidades productivas privadas enfocadas en la inversión de nuevas tecnologías; y de esta forma promover el desarrollo económico a través del potenciamiento de la tecnología; debido a que estas actividades económicas forman parte de un sector incipiente a nivel mundial, lo que propiciaría altos niveles de ingreso tanto para el país como para el tejido productivo.

BIBLIOGRAFÍA

Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, RTI International. [Septiembre de 2015]. Proyecto de USAID de Educación Superior para el Crecimiento Económico Setiembre 2015. Obtenido de Perfil Sectorial: Tecnologías de la Información y Comunicación: http://www.casatic.org/wp-content/uploads/2015/03/Perfil-Sector-TIC_16-SET-2015_FINAL.pdf

Asamblea Legislativa. [26 de Octubre de 2015]. Ley de Firma Electrónica.

Banco Central de Reserva. [2018]. Banco Central de Reserva. Obtenido de Banco Central de Reserva: <https://www.bcr.gob.sv/bcrsite/?cdr=160&lang=es>

CONACYT. [2017]. Estadística sobre actividades científicas y tecnológicas e investigación y desarrollo sector Gobierno.

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

DIGESTYC. [2018]. Encuesta Nacional de Hogares para Propósitos Múltiples.

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

International Development Bank. [2017]. Telecommunications Governance: Toward the Digital Economy.

Jerez, J. V. [1994]. Historias de las Telecomunicaciones. San Salvador.

Mincer, J. [1991]. Education and Unemployment.

Ministerio de Economía. [2016]. Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador Rev. 2008. CNOES '08 08.

Ministerio de Economía de El Salvador. [2008]. Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador. 2016.

MYT. [19 de Mayo de 2016]. Mercado y Tendencias. Obtenido de Mercado y Tendencias: <https://revistamyt.com/que-retrasa-el-desarrollo-de-las-tic-en-el-salvador/>

OCDE. [2002]. Manual de Frascati. Obtenido de OCDE: <http://ebook-browse.com/manual-de-frascati-ocde-pdf-d304893953>

Real Academia de la Lengua Española. [2019]. DLE. Obtenido de <https://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=software>

SIGET. [2019]. Superintendencia General de Electricidad y Comunicaciones. Obtenido de Las Telecomunicaciones en El Salvador: <https://www.siget.gob.sv/las-telecomunicaciones-en-el-salvador/>

Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones. [s.f.]. EVOLUCIÓN DEL MERCADO DE

TELECOMUNICACIONES EN EL SALVADOR. Obtenido de
<https://www.siget.gob.sv/evolucion-del-mercado-de-telecomunicaciones-en-el-salvador/>

USAID. (2015). Perfil Sectorial: Tecnologías de la información y comunicación en El Salvador. San Salvador: USAID.

Viceministerio de Ciencia y Tecnología. [enero de 2014]. Política Nacional de TIC en Educación. Obtenido de
<http://informativo.mined.gob.sv:8090/DNP/GPE/DPlan/docEstrategicos/Politica-Nacional-de-TIC-en-Educacion-23-de-mayo-14-aprobada.pdf>

Viceministerio de Ciencia y Tecnología. [s.f.]. Programa Creando Conocimiento. Obtenido de
<http://www.cienciaytecnologia.edu.sv/programas/pcc.html>

World Economic Forum. (2018). The Global Competitiveness Report 2018. Obtenido de
<http://www3.weforum.org/docs/GCR2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2018.pdf>

10. INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA E INFORMÁTICA

**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



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN



Proyecto de Educación para la Niñez y Juventud