

6. CIENCIAS BIOLÓGICAS

**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 | 12 |
| OBJETIVOS DEL ESTUDIO | 13 |
| ALCANCE DEL ESTUDIO | 13 |
| SUPUESTOS DEL ESTUDIO | 14 |
| 1. ASPECTOS METODOLÓGICOS | 15 |
| 1.1. Relación entre disciplinas de estudio (Manual de Frascati), ocupaciones (CNOES 08), carreras profesionales (MINEDUCYT) y sectores productivos (CIU Rev. 4) | 16 |
| 1.1.1. Relación entre Manual Frascati y sectores productivos de la CIU. | 19 |
| 1.1.2. El vínculo entre las disciplinas del Manual de Frascati y ocupaciones del CNOES | 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 | 21 |
| 1.2. Fuentes de datos para el estudio | 22 |
| 1.3. Metodología de la investigación de campo | 23 |
| 2. MARCO DE REFERENCIA DEL SECTOR | 24 |
| 2.1. Definiciones | 24 |
| 2.2. Marco general del sector | 24 |
| 2.2.1. Descripción histórica del sector en El Salvador | 25 |
| 2.2.2. Importancia del sector a nivel nacional | 25 |
| 2.2.3. Caracterización del mercado de productos y servicios a nivel nacional, regional y mundial | 29 |
| 2.3. Marco legal y político del sector | 31 |
| 2.3.1. Leyes que regulan el sector en El Salvador o en otros países | 31 |
| 2.3.2. Políticas públicas relacionadas al sector | 31 |
| 2.3.3. Programas públicos o privados vinculados al sector | 32 |
| 3. MERCADO LABORAL: OCUPACIONES Y COLOCACIÓN | 33 |
| 3.1. Análisis de la demanda: empleadores | 34 |
| 3.2. Análisis de la oferta: ocupaciones | 38 |
| 3.3. Cruce entre demanda y oferta – Salarios esperados | 38 |
| 3.4. Síntesis de investigación de campo: empleadores | 41 |
| 4. MERCADO EDUCATIVO: CARRERAS, BECAS Y CRÉDITOS DE ESTUDIOS | 42 |
| 4.1. Relación entre Manual Frascati y carreras | 43 |
| 4.2. Perfil de salida del estudiante según carrera | 44 |
| 4.3. Oportunidades de becas en el sector | 45 |
| 4.4. Oportunidades de créditos educativos | 46 |
| 4.5. Síntesis de investigación de campo: académicos | 47 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 49 |
| BIBLIOGRAFÍA | 50 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabla 1. | Estructura de la Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador [CNOES] | 16 |
| Tabla 2. | Relación entre Manual Frascati y el correspondiente sector productivo de la CIIU Rev. 4 | 19 |
| Tabla 3. | El Salvador: Relación Manual Frascati y Clasificación Nacional de Ocupaciones 08 | 20 |
| Tabla 4. | Ocupaciones de nivel de cuatro dígitos de la Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador, identificadas para el rubro Frascati de Ciencias Biológicas | 20 |
| Tabla 5. | El Salvador: Relación entre clasificación secundaria del Manual Frascati y carreras estándar de educación superior | 21 |
| Tabla 6. | El Salvador: Relación entre carrera de grado y Clasificación Nacional de las Ocupaciones | 22 |
| Tabla 7. | El Salvador: Estadísticas socioeconómicas del sector Administración pública y defensa, planes de seguridad social y de afiliación obligatoria, periodo 2007 - 2018 | 27 |
| Tabla 8. | El Salvador: Relación entre áreas empresariales y ocupaciones relacionadas al área de ciencias biológicas | 33 |
| Tabla 9. | El Salvador: Población ocupada del área de Ciencias Biológicas según sexo, rangos de edad y zona geográfica. Periodo 2013 – 2018 | 35 |
| Tabla 10. | El Salvador: Cantidad de graduados por carrera de estudios de educación superior, periodo 2013 – 2017 | 38 |
| Tabla 11. | El Salvador: Salario promedio mensual de la Clasificación Frascati de Ciencias biológicas, periodo 2013-2018 | 39 |
| Tabla 12. | El Salvador: Cantidad de matriculados por carrera de estudios de educación superior, periodo 2013-2017 | 43 |
| Tabla 13. | El Salvador: Oportunidades de becas de educación superior para el mercado educativo identificado | 45 |
| Tabla 14. | El Salvador: Oportunidades de créditos educativos para estudios de educación superior | 46 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | | |
|------------|--|----|
| Gráfica 1. | El Salvador: Producción y tasa de crecimiento de sector de Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria, período 2007 – 2018 | 28 |
| Gráfica 2. | El Salvador: Población ocupada del área de ciencias biológicas, según sexo, período 2013 – 2018. | 36 |
| Gráfica 3. | El Salvador: Población ocupada del área de ciencias biológicas, según rango de edad, período 2013 – 2018. | 37 |
| Gráfica 4. | El Salvador: Población ocupada del área de ciencias biológicas, según zona geográfica, período 2013 – 2018. | 37 |
| Gráfica 5. | El Salvador: Salario promedio mensual de la clasificación Frascati de Ciencias Biológicas, por sexo, período 2013 – 2018 | 39 |
| Gráfica 6. | El Salvador: Salario promedio mensual de la clasificación Frascati de Ciencias Biológicas, por rango de edad, período 2013 – 2018. | 40 |
| Gráfica 7. | El Salvador: Salario promedio mensual de la clasificación Frascati de Ciencias Biológicas por zona geográfica, período 2013 – 2018 | 41 |
| Gráfica 8. | El Salvador: Hombres y mujeres matriculados del área de ciencias biológicas, período 2013 - 2017 | 44 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | | |
|----------------|---|----|
| Ilustración 1. | Mapa mental de las relaciones establecidas | 18 |
| Ilustración 2. | Marca de nube de entrevista realizada a empleadores de las ocupaciones de biólogos, botánicos, zoólogos y afines, y técnicos en ciencias biológicas | 42 |
| Ilustración 3. | Marca de nube de entrevista realizada a los académicos del área de ciencias biológicas | 47 |

SIGLAS Y ABREVIATURAS

| | |
|-----------|--|
| ANDA | Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados en El Salvador |
| BCR | Banco Central de Reserva |
| CIIU | Clasificación Industrial Internacional Uniforme |
| CNOES | Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador |
| CONACYT | Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología |
| ECYP | Programa Educación para la Niñez y Adolescencia |
| EHPM | Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples |
| EML | Estudio de Mercado Laboral |
| FEDISAL | Fundación para la Educación Integral Salvadoreña |
| FEM | Foro Económico Mundial |
| FONAES | Fondo Ambiental de El Salvador |
| I&D | Investigación y Desarrollo |
| ICT | Innovación, ciencia y tecnología |
| MARN | Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales |
| MINEDUCYT | Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología |
| MINSAL | Ministerio de Salud |
| OIT | Organización Internacional del Trabajo. |
| ONU | Organización de las Naciones Unidas |
| RICYT | Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología |
| PEA | Población Económicamente Activa |
| PIB | Producto Interno Bruto |
| UES | Universidad de El Salvador |
| USAID | Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional |
| USD | Dólar de Estados Unidos |

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio de mercado laboral se enfoca en la investigación de la disciplina de estudio de Ciencias Biológicas, retomándose de la Clasificación Secundaria del Manual de Frascati. 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 cualitativo consistente en dos aspectos: investigación documental, tanto de carácter cuantitativo como cualitativo, e información de fuentes primarias obtenida a través de entrevistas, grupos focales y encuestas realizadas a profesionales, empleadores y académicos relacionados a las carreras y ocupaciones vinculadas a la disciplina bajo estudio.

Para obtener la información primaria de actores clave, se realizó un levantamiento de información en campo, mediante diferentes técnicas de recolección de datos y utilizando una muestra aleatoria representativa. Las entrevistas fueron realizadas por distintos equipos y un instrumento de preguntas abiertas que permitiera conocer la percepción de las condiciones actuales del sector económico al que se relaciona la disciplina, condiciones del mercado educativo y percepciones del mercado laboral; además, se indagó en las políticas,

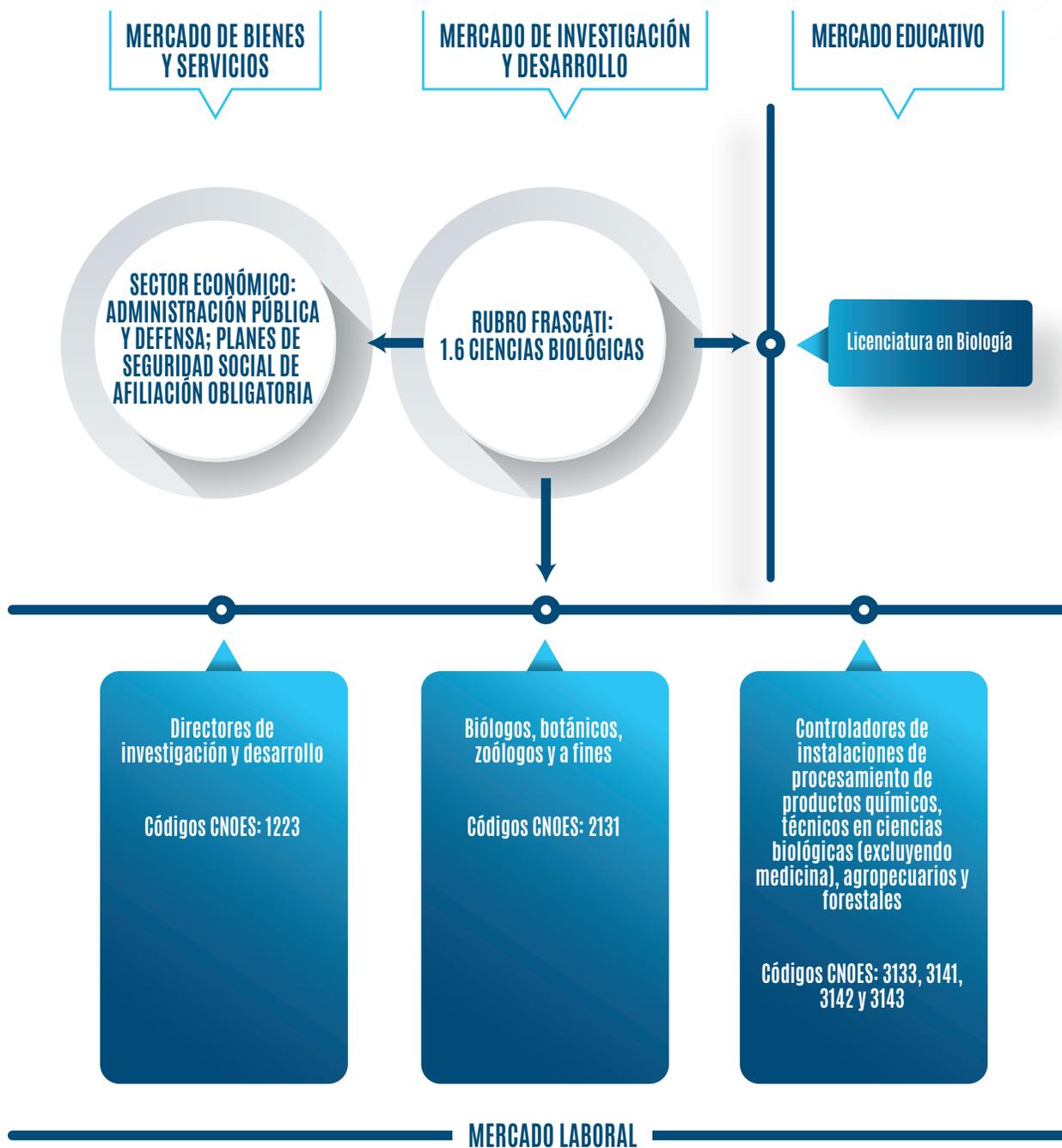
planes, estrategias y acciones orientadas al desarrollo del área investigada. Se estableció una meta de 3 entrevistas a realizar a actores clave de la disciplina estudiada, la población meta de este instrumento fue de docentes de educación superior, coordinadores de carrera y administradores de facultades; y empleadores que demandan profesionales de educación superior en las principales ocupaciones.

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

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 6 ocupaciones principales descritas por la CNOES 08 y una carrera estándar del MINEDUCYT. En el siguiente esquema se pueden apreciar mejor las relaciones que se han establecido:

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, se incluyeron temáticas de las diversas disciplinas de estudio, y se atendieron a un total de 18 hombres y 24 mujeres [el anexo 2 presenta la guía de preguntas utilizada en los grupos focales].

Mapa mental de las relaciones en el mercado laboral



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

Síntesis del Sector Productivo.

La disciplina de estudio de Ciencias Biológicas se relacionó al sector productivo Administración Pública y Defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria. La importancia de establecer esta relación radica en analizar los aspectos macroeconómicos del rubro con mayor afinidad a la disciplina Frascati y que engloba el mercado laboral en aspectos como inversión, producción, leyes, políticas, programas, entre otros.

Cabe destacar que las principales actividades económicas que desarrolla dicho rubro se encuentran a cargo de la administración pública, dentro de esta se encuentra la administración del Estado a través de los órganos ejecutivo y legislativo, régimen fiscal, programas de administración pública de bienestar social, regulación de la actividad económica, relaciones exteriores, actividades de defensa, mantenimiento del orden público y seguridad social de afiliación obligatoria. Para fines de este estudio, se hace referencia especialmente a la regulación de programas que promueven el bienestar social a nivel de medio ambiente, salud y servicios sociales, así como las políticas de investigación y desarrollo dentro de estos mismos. Esto determina a qué productos y/o servicios van orientadas las actividades que desempeñan la mayoría de las ocupaciones relacionadas con este sector productivo.

El sector muestra signos de crecimiento, siendo un sector importante a nivel nacional. Al enfocarse en la parte de investigación y desarrollo, se puede obtener datos comparables a nivel internacional, dado que se trata de la administración pública como sector, se enfatizará en el gasto en I+D que realiza cada país tomando la información disponible más actualizada como referencia. En el 2016, El Salvador tuvo un gasto de \$35.06 millones de USD, siendo el segundo país de la región que menos invierte y sumado a esto, solo un 6% se invierte en capital. En la región, México ha tenido realce, debido a que es quien más invierte en la temática I+D. Observando el mercado

mundial, los países más destacados en Ciencias Biológicas son: Suiza, Estados Unidos, Finlandia, Alemania y Países Bajos, estos países contienen los centros de investigación biológica de más alto prestigio.

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 Desarrollo Científico y Tecnológico que vela por el desarrollo de la ciencia y la tecnología a través de la definición de instrumentos y mecanismo institucionales y operativos fundamentales para la implementación de la Política Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología.

De la misma manera, la Ley del Medio Ambiente que contiene todo lo relacionado a la protección y contacto con el medio ambiente. Con el motivo de impulsar el desarrollo del rubro, se encuentra la Política Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología, la Política Nacional de Medio Ambiente y la Política Nacional de Salud, que contiene un eje estratégico ligado a la salud ambiental.

Por último, destaca el programa Creando Conocimiento, implementado por el Viceministerio de Ciencia y Tecnología, que es el encargado de fortalecer la investigación científica, tecnológica y de innovación a nivel nacional, así como desarrollar los vínculos entre el sistema académico, de investigación y el sector productivo nacional.

Síntesis del Mercado Laboral.

Los profesionales biólogos, botánicos, zoólogos y afines a las ciencias biológicas son absorbidos, en su mayor parte, por el sector público en instituciones como el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), ANDA, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), y en el sector privado por productoras de pescado y camarón o en jardines botánicos. Entre las actividades y funciones que desarrollan los profesionales se destacan: realización de investigación de

campo y de laboratorio, diseñar y conducir experimento y test, examinar organismos vivos a través de instrumentos de tecnología y técnicas especializadas, recolectar datos sobre estructuras, composición y procesos de vida y producción de humanos, animales y plantas; desarrollar evaluaciones de impacto ambiental y asesorar en temáticas de conversación y manejo de recursos naturales.

De acuerdo con los actores claves entrevistados y la investigación documental, el mercado laboral se encuentra en una situación de estancamiento, donde los salarios de los ocupados oscilan en un rango de \$376.61 USD a \$1,040.10 US; se debe a que otras profesiones ejercen el trabajo que puede desempeñar un biólogo.

La muestra de la población ocupada² correspondiente a las 6 ocupaciones identificadas se caracteriza por estar conformada en su mayoría por hombres, aproximadamente el 53%, las mujeres representan el 47% de la población muestral ocupada, sin embargo, en los últimos dos años la participación del género femenino ha aumentado aproximadamente un 60% de los ocupados para el año 2018. Respecto a los salarios promedio ponderados mensuales de las ocupaciones identificadas, se encontró que históricamente los salarios de las mujeres han sido menores al de los hombres, en el 2014 esta tendencia se rompió, pero se concluye que fue un caso aislado dado que no tuvo incidencia en el comportamiento del salario en los siguientes años. De igual manera, destaca que la mayor parte de la muestra se encuentra en un rango superior a los 30 años, aproximadamente el 70%. Asimismo, la mayor parte de los ocupados se encuentra en la zona urbana.

Los biólogos científicos ocupados se desempeñan en áreas de mayor profesionalismo en las empresas, por ejemplo, en investigación

de campo y en laboratorio, tratamiento de aguas, estudios de impacto ambiental, manejo de recursos naturales y consultorías sobre el estado de áreas naturales.

Además, las expectativas de los empleadores sobre el perfil de las personas a contratar se basan principalmente en la búsqueda del conocimiento de: biología molecular, ingeniería genética, microbiología, manipulación de microorganismos, manejo de cultivos, capacidad del pensamiento crítico y atención al cliente, por mencionar algunas; también se consideran las aptitudes necesarias para ejercer como profesional, las cuales son: proactividad para el desarrollo e implementación de nuevas ideas en los proyectos del equipo, capacidad de trabajar en equipo, pensamiento crítico, actitud colaborativa, atención al detalle y responsabilidad.

Considerando las consultas a actores clave, este perfil de contratación esperado por los empleadores sí se cumple, debido a que, al realizar un contraste entre el perfil de salida de la ocupación principal y las ofertas laborales para estos, se evidencia compatibilidad entre ambas.

Síntesis del Mercado Educativo.

Respecto al mercado educativo, la carrera relacionada a la disciplina de la clasificación secundaria de Frascati, Ciencias Biológicas es Licenciatura en Biología que se ofrecen a nivel nacional por las instituciones de educación superior autorizadas por el Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de El Salvador (MINEDUCYT); debido a la relación directa que posee con el mercado laboral, en cuanto a la calidad del recurso humano profesional disponible que está determinado por el número de graduados de las carreras de grado. El cuadro siguiente muestra las carreras identificadas.

² Datos de EHPM.

El Salvador: Relación entre clasificación secundaria del Manual Frascati y carreras de ciencias biológicas

| CLASIFICACIÓN DE I+D - M. FRASCATI | | CARRERA DE GRADO IDENTIFICADA - MATRIZ DE CARRERAS MINEDUCYT | |
|------------------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------|
| Clasificación primaria de Frascati | Clasificación secundaria de Frascati | Grado académico | Nombre de carrera |
| 1. Ciencias Naturales | 1.6 Ciencias Biológicas | Licenciatura | Licenciatura en Biología |

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con información del MINEDUCYT.

La institución de educación superior que ofrece la carrera relacionada a la disciplina de Ciencias Biológicas es la Universidad de El Salvador (UES).

En relación con la cantidad de matriculados de las carreras de educación superior identificadas se tiene que, en promedio, las mujeres tienen una tasa de matrícula de aproximadamente el 55% en el periodo 2008-2017. Por otro lado, el número de estudiantes que optan por esta carrera muestra un crecimiento promedio del 6.12% a lo largo del periodo 2008-2017, es decir, la demanda de esta carrera se encuentra en expansión.

Entre los diferentes tipos de becas para educación superior resaltan las becas FANTEL, el Subprograma de becas GOES y la Beca Remunerada UES; de los principales requisitos solicitados para este tipo de becas son: título de bachiller, nota de PAES con el promedio requerido por cada institución o en su defecto, un buen rendimiento académico, mantener un promedio de ciclo mayor o igual a 8.0, entre otras. Asimismo, existen algunos créditos educativos disponibles con su respectiva tasa de interés y los requisitos que solicitan.

Conclusiones y recomendaciones

Los principales resultados obtenidos de parte de los actores clave es que los biólogos científicos ocupados en el sector Administración Pública y Defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria, destacan en su mayoría en el sector público en áreas de mayor profesionalismo, por ejemplo, en investigación de campo y en laboratorio, tratamiento de aguas, estudios de impacto ambiental, sin embargo, también tiene oportunidades en el sector privado en el manejo de recursos naturales y consultorías sobre el estado de áreas naturales.

La carrera asociada a las Ciencias Biológicas solo se imparte por la Universidad de El Salvador (UES) formando profesionales de acuerdo con lo que se busca en el ámbito laboral, esto se respalda en las consultas a actores clave, resaltando que el perfil de contratación esperado por los empleadores sí se cumple y se evidencia cierta compatibilidad entre el perfil de salida de los graduados y las ofertas laborales. Sin embargo, los mismos actores clave recomiendan una revisión del pensum de la carrera, con el fin que se imparta conocimientos de interés en la actualidad.

Además, según la información recopilada por las entrevistas el principal reto de los graduados es lograr ubicarse en un trabajo, debido a que su ocupación está siendo cubierta por otro tipo de profesionales; es decir, el pensum actual de la licenciatura resulta ser relevante para la demanda del mercado, sin embargo, existen otras carreras que lo cubren o al menos satisfacen lo exigido por las organizaciones que los contratan y tienen el valor agregado de poder ejercer otro tipo de actividades. De manera general, los empleadores buscan profesionales con proactividad para el desarrollo e implementación de nuevas ideas en los proyectos de equipo, abriendo una oportunidad para la innovación en la carrera.

Una oportunidad en el sector Administración Pública y Defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria es el aumento de la inversión. El Salvador es uno de los países que menos invierte en toda la región, por lo que supone una enorme desventaja para el crecimiento del rubro; dentro del presupuesto de la nación debe haber mayor importancia al sector investigativo, ya que no solo afecta a una rama productiva, sino que los resultados obtenidos a través de ésta, benefician

a diferentes fracciones económicas del país y a la población en general.

En la actualidad el mercado laboral se encuentra bastante equilibrado en cuanto a hombre y mujeres, existe una participación más alta del género masculino, sin embargo, esta diferencia no es amplia; con respecto a los graduados de la carrera aún se evidencia una tendencia de expansión.

Se recomienda informar a los interesados acerca de la situación en el mercado laboral, siendo limitada en las áreas de empleabilidad, sin embargo, el grado de incidencia que un profesional pueda llegar a tener dentro de una organización es significativo, dado que contribuyen de manera positiva en el medio ambiente y a la preservación de la flora y fauna, así como políticas, proyectos, entre otros.

También, se debe incentivar la creación de más carreras que sean afines a las Ciencias Biológicas que vaya acorde no solo para empleos dirigidos al sector público, sino que también a nivel privado.

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 Ciencias Biológicas, 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 [CNOES08] 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 Administración Pública y Defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria, en el cual se desempeñan la mayoría de los Ciencias biológicas en El Salvador.

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

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

En la última parte, se exponen conclusiones y recomendaciones dirigidas a diferentes actores clave del rubro. Entre ellos están los planes curriculares de estudio de las carreras identificadas, tablas de datos que amplían la información presentada en el contenido, herramientas de investigación de campo utilizadas, entre otros.

Este documento pretende ser de utilidad para brindar consejería de carrera a jóvenes estudiantes y graduados de educación media, 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:

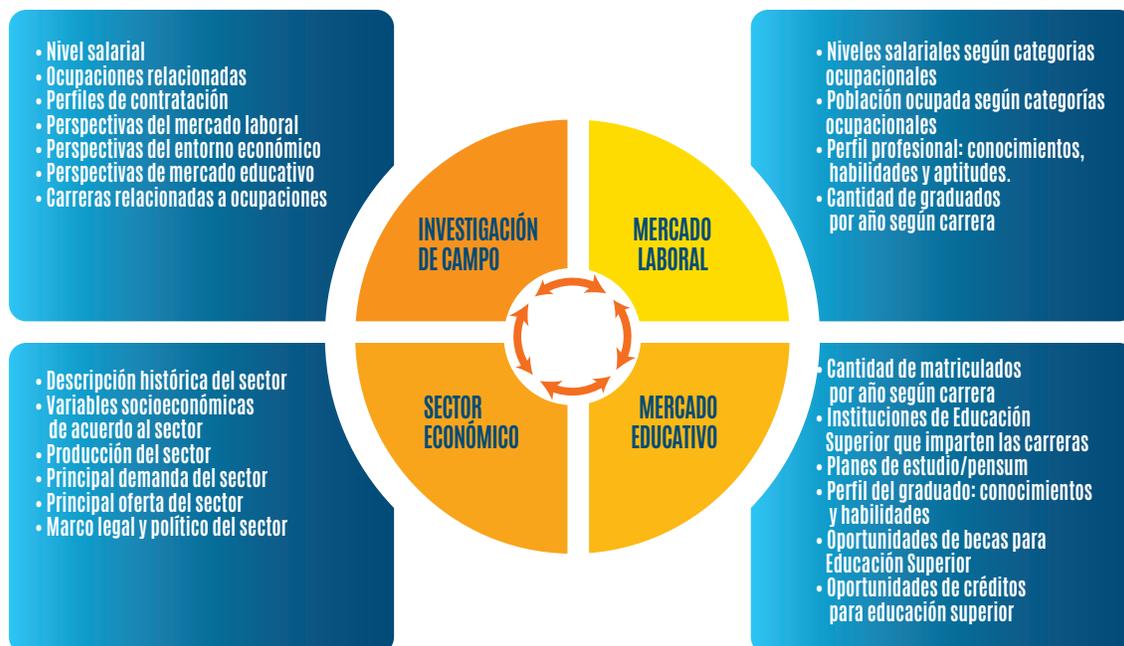
Elaborar el estudio de mercado laboral de la disciplina de conocimiento de Ciencias Biológicas, a partir del análisis económico y social de diversas ocupaciones, carreras de grado y sector económico identificados y relacionados entre sí; tomando como referencia la Clasificación Nacional de las Ocupaciones 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 Ciencias Biológicas, tomando como referencia principal las variables de salario y población ocupada, a partir de la información de la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples [EHPM], considerando datos desde 2013 – 2018.
- Analizar el mercado laboral de las carreras de educación superior relacionadas a la disciplina de estudio de Ciencias Biológicas, 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 Ciencias Biológicas, 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 al manual de la Asociación Estadounidense de Psicología (APA),
11. Para el caso de Ciencias Biológicas serán tomadas en cuenta niveles ocupacionales hasta cuatro dígitos según el CNOES 08.

1. | ASPECTOS METODOLÓGICOS

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

Asimismo, se realizaron 7 grupos focales³, 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 Miguel⁴. La información obtenida fue de carácter global para obtener una perspectiva referente a la educación superior, determinar habilidades técnicas y blandas comunes entre los profesionales con carreras de grado y percepciones sobre los niveles salariales según ocupaciones.

Las entrevistas y grupos focales se sistematizaron en el software Nvivo Versión 12

donde se crearon categorías para identificar la información relevante para el estudio.

Para la realización de encuestas, se utilizó una muestra aleatoria representativa⁵ dirigida a profesores y especialistas del área de investigación y desarrollo identificada en este estudio⁶. Asimismo, se incluyó una muestra de empleadores y profesionales. Para la recolección de datos se utilizó la herramienta SurveyMonkey⁷ y la plataforma SurveyToGo⁸, debido a las facilidades que presenta en la tabulación de los datos y a la simplificación en la recolección de los datos. Con la primera herramienta, se enviaron las encuestas por medio de correos electrónicos, dirigidas a los actores claves como docentes de educación superior, coordinadores de carrera y administradores de facultades; y empleadores que demandan profesionales de educación superior en las principales ocupaciones; mientras que, con la segunda herramienta, el instrumento de encuesta se programó en dispositivos electrónicos, para recolectar datos en instituciones que fueron visitadas por el equipo consultor, para luego ser trasladadas al software SPSS y realizar los análisis respectivos.

3 El perfil de los participantes de los grupos focales fue el siguiente: i) igual cantidad de hombres y mujeres (equidad de género); ii) experiencia en el área de más de 3 años; 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.

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

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

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

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

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

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

Para un análisis adecuado del sector económico referido a las actividades de Administración Pública y Defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria⁹, fue necesario relacionar las distintas clasificaciones que son la base de las variables empleadas en el estudio: las ocupaciones [CNOES 08], disciplinas de investigación y desarrollo [Manual de Frascati] y sectores productivos [CIIU Rev. 4].

El Manual de Frascati [OCDE, 2015] representa una propuesta a nivel internacional, para clasificar la innovación¹⁰ y contiene las definiciones básicas y categorías de las actividades de Investigación y Desarrollo, y que han sido aceptadas a nivel mundial en el ámbito científico. El reconocimiento ha permitido posicionar al estándar como una referencia, para determinar qué actividades son consideradas como de investigación y desarrollo [Garzón & Ibarra, 2013].

Por otro lado, la Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador [CNOES 08] 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 CIIU que utiliza una desagregación de solo cuatro dígitos. La Dirección General de Estadística y Censos [DIGESTYC] elaboró dicha clasificación basándose en las ocupaciones obtenidas en la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples [EHPM]. La estructura del CNOES 08 cuenta con una serie de ocupaciones que han sido categorizadas de acuerdo con los diferentes sectores económicos del país, así como el nivel de clasificación que cada puesto exige. A continuación, se presenta la jerarquía de dicha clasificación.

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

| NIVEL DE CLASIFICACIÓN | CANTIDAD DE AGRUPACIONES (CIUO 08) |
|-------------------------------|------------------------------------|
| Grandes Grupos | 10 |
| Sub grupos principales | 43 |
| Sub Grupos | 130 |
| Grupos primarios ⁰ | 436 |
| Códigos | 3187 |

Fuente: DIGESTYC, 2014

⁹ Dicha actividad económica se relacionó con el área de ciencias biológicas

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) estableciendo 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

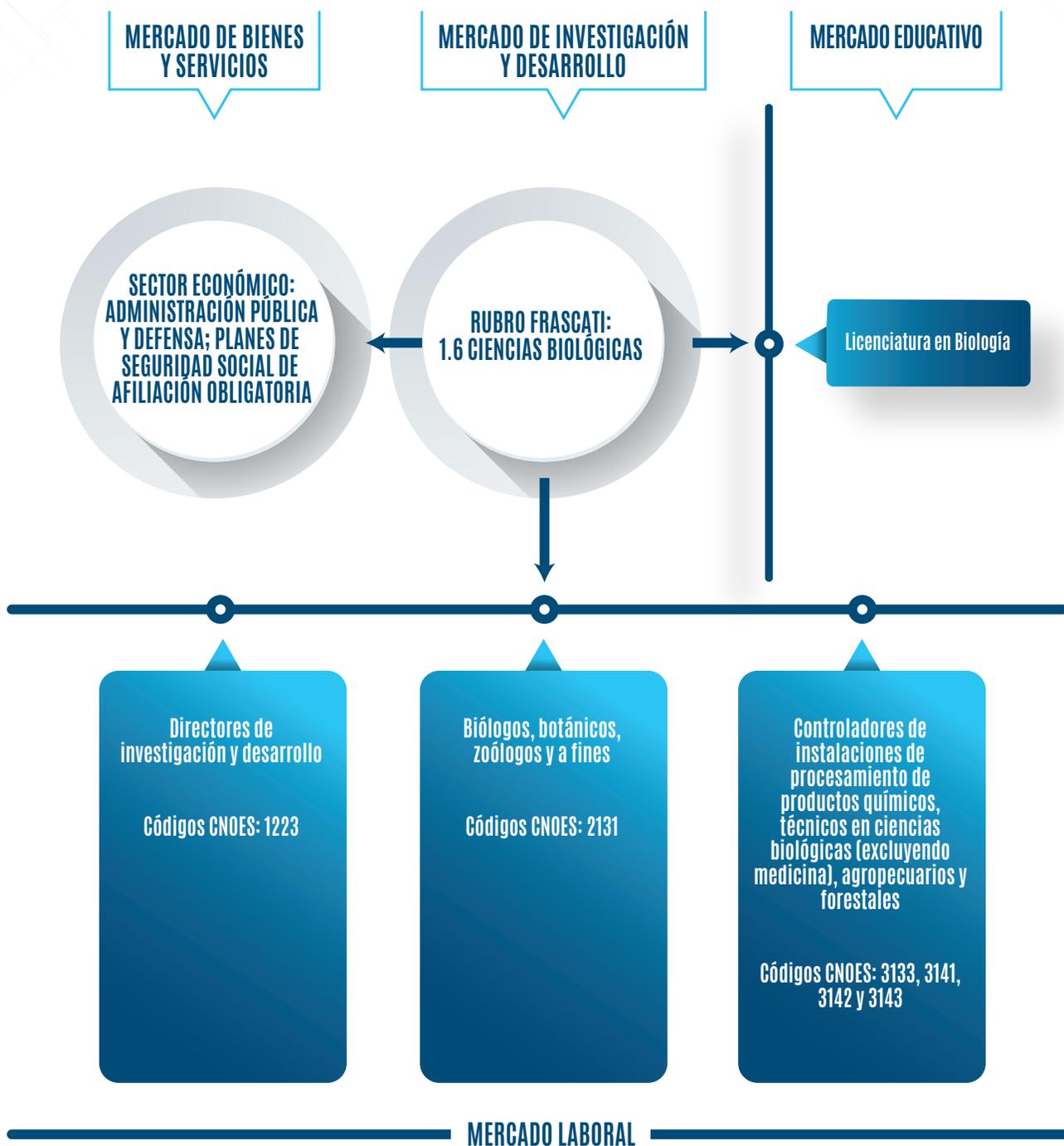
lineamientos de la CIIU Rev.4 y retomando información del BCR y otras fuentes de información.

- **Investigación y análisis del mercado laboral**, extrayéndose información por ocupaciones de la Encuesta de Hogares de propósitos Múltiples de la DIGESTYC.
- **Recopilación datos del mercado educativo**, abarcando información publicada por el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de El Salvador (MINEDUCYT).

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

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

Ilustración 1. Mapa mental de las relaciones establecidas



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

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

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 veintinueve secciones de las cuales se deriva la de Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria, se ha relacionado la clasificación secundaria del Manual Frascati: Ciencias Biológicas con el sector económico, permitiendo inferir cuáles son las opciones académicas que posibilitan el desempeño laboral en el sector de la Administración pública y defensa; planes de

seguridad social de afiliación obligatoria.

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

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

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

| CLASIFICACIÓN SECTOR PRODUCTIVO – CIU | | | CLASIFICACIÓN DE I+D - M. FRASCATI | |
|---------------------------------------|--------|--|------------------------------------|--------------------------------------|
| NIVEL | CÓDIGO | CONCEPTO DE SECTOR | CLASIFICACIÓN PRIMARIA DE FRASCATI | CLASIFICACIÓN SECUNDARIA DE FRASCATI |
| 1 | 8 | Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria | 1. Ciencias naturales | 1.6 Ciencias biológicas |

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

Las Ciencias Biológicas se centran en el estudio integral de los seres vivos; el conocimiento de la biodiversidad que permite a las civilizaciones desarrollarse, puesto que responde a las preguntas de cómo los humanos interactuamos con el resto de los seres vivos y la influencia sobre la población vegetal, animal, microscópica y el medio ambiente en general, es decir, de aquello que permite la supervivencia (Universidad Autónoma de Sinaloa, 2012).

El objeto de estudio de esta ciencia se centra en la investigación, la búsqueda de soluciones a problemáticas que afectan el estado de los seres vivos, cuya finalidad está en concordancia con la finalidad de la administración pública, al enfocarse en programas de ambientes, salud y servicios

sociales, por lo que hay una alta correspondencia entre el sector ocupacional y el productivo.

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

Existen aspectos importantes al analizar la estructura proporcionada por cada clasificación entre el Manual de Frascati y la Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador (CNOES 08). Ambas metodologías proponen una terminología común, para recolectar datos estadísticos comparables mediante un grupo de categorías obtenidas en censos, encuestas

de hogares y otro tipo de fuentes, favoreciendo de esta manera información relevante para los hacedores de políticas nacionales, académicos

y sector empresarial. Para efectos del estudio se presenta la tabla siguiente que contiene la relación del Manual de Frascati y CNOES 08.

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

| CLASIFICACIÓN DE I+D - M. FRASCATI | | CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN - CNOES | | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------------|--|
| CLASIFICACIÓN PRIMARIA DE FRASCATI | CLASIFICACIÓN SECUNDARIA DE FRASCATI | NIVEL | TIPO DE CLASIFICACIÓN OCUPACIÓN | CÓDIGO OCUPACIÓN | NOMBRE DE OCUPACIÓN |
| Ciencias naturales | 1.6 Ciencias biológicas | 4 | PRIMARIA | 2131 | Biólogos, botánicos, zoólogos y afines |
| | | 4 | SECUNDARIA | 3141 | Técnicos en ciencias biológicas (excluyendo la medicina) |

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), determina el vínculo de las ocupaciones profesionales con las áreas de investigación y desarrollo. Proporciona las ocupaciones: biólogos, botánicos, zoólogos, técnicos en ciencias biológicas y otras ocupaciones afines al área de ciencias biológicas; simplificando 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 de nivel de cuatro dígitos de la Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador, identificadas para el rubro Frascati de Ciencias Biológicas*

| CLASIFICACIÓN DE I+D - M. FRASCATI | CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN - CNOES | |
|--------------------------------------|------------------------------------|---|
| CLASIFICACIÓN SECUNDARIA DE FRASCATI | CÓDIGO OCUPACIÓN | NOMBRE DE OCUPACIÓN |
| 1.6 ciencias Biológicas | 1223 | Directores de investigación y desarrollo |
| | 2131 | Biólogos, botánicos, zoólogos y afines |
| | 3133 | Controladores de instalaciones de procesamiento de productos químicos |
| | 3141 | Técnicos en ciencias biológicas (excluyendo la medicina) |
| | 3142 | Técnicos agropecuarios |
| | 3143 | Técnicos forestales |

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

Tomando en cuenta las ocupaciones del CNOES 08, se puede asociar a carreras universitarias 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 Ciencias Biológicas está relacionada con las carreras profesionales de la matriz MINEDUCYT. A nivel nacional, existen carreras universitarias asociadas a las ocupaciones de la disciplina de Ciencias biológicas que corresponde a Licenciatura en Biología. El enlace entre las carreras con la clasificación de Ciencias Biológicas se relaciona por el conocimiento. La tabla siguiente presenta las carreras universitarias afines según la clasificación Frascati.

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

| CLASIFICACIÓN DE I+D - M. FRASCATI | | CARRERA DE GRADO IDENTIFICADA - MATRIZ DE CARRERAS MINEDUCYT | |
|------------------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------|
| Clasificación primaria de Frascati | Clasificación secundaria de Frascati | Grado académico | Concepto carrera |
| 1. Ciencias Naturales | 1.6 Ciencias Biológicas | Licenciatura | Licenciatura en Biología |

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 Manual Frascati con sector económico, ocupaciones y carreras estándar, se encontró pertinente relacionar a las carreras estándar con distintas ocupaciones. Las ocupaciones que han sido relacionadas con las carreras no son

las que está demandando el mercado laboral, sino que, se ha establecido la relación debido a que en los planes de estudio hay una o más asignaturas cuyos contenidos han permitido establecer una relación entre ambos.

En la tabla siguiente se presentan las ocupaciones a las que se pueden relacionar las carreras relacionadas a la Ciencias biológicas.

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

| CARRERA DE GRADO IDENTIFICADA - MATRIZ DE CARRERAS MINEDUCYT | | CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN - CNOES | | |
|--|--------------------------|------------------------------------|------------------|---|
| GRADO ACADÉMICO | NOMBRE DE CARRERA | NIVEL | CÓDIGO OCUPACIÓN | NOMBRE DE OCUPACIÓN |
| Licenciatura | Licenciatura en Biología | 4 | 1223 | Directores de investigación y desarrollo |
| | | 4 | 2131 | Biólogos, botánicos, zoólogos y afines |
| | | 4 | 3133 | Controladores de instalaciones de procesamiento de productos químicos |
| | | 4 | 3141 | Técnicos en ciencias biológicas (excluyendo la medicina) |
| | | 4 | 3142 | Técnicos agropecuarios |
| | | 4 | 3143 | Técnicos forestales |

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

Para efectos metodológicos, se relacionaron cada una de las carreras de educación superior con varias ocupaciones de la Clasificación Nacional de las Ocupaciones [relación de uno a muchos]. Esto a partir de las áreas de conocimiento que se abarcan en los estudios superiores, los cuales son útiles y necesarios en el desempeño de actividades de ciertas profesiones y oficios descritas. 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, de tal forma, la vinculación llegue a ser intuitiva.

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.

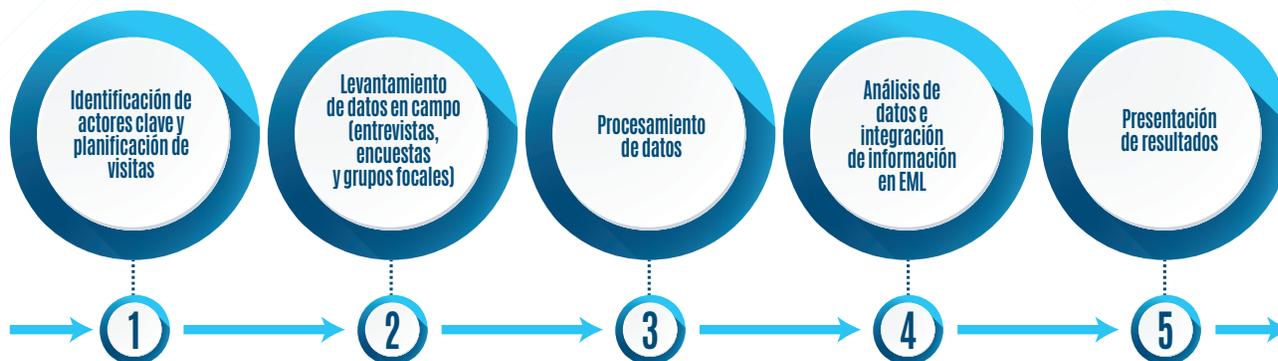
Por otra parte, se consultaron fuentes secundarias como informes, investigaciones relacionadas, boletines, artículos de investigación y encuestas

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. [con el fin de brindar solidez al estudio de mercado laboral]. Las principales fuentes de estadística consultadas para los últimos diez años fueron: la Encuesta de Hogares y Propósitos Múltiples (EHPM), bases de datos económica y financiera, y Censo económico del 2005 del Ministerio de Economía (MINEC)

1.3. Metodología de la investigación de campo

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



Fuente: Elaboración de Erak Consultores

La identificación de actores clave 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 recolectada la información en campo se procesó la información, a través de la construcción de los resúmenes de entrevistas por cada categoría de entrevista (coordinadores de instituciones de educación superior y empleadores o emprendedores), clasificando distintas preguntas relacionadas en una sola sección para un análisis más completo. También se utilizó el programa NVIVO para categorizar la información levantada y de esta forma extraer diferentes matrices cualitativas que pudieran dar un mejor análisis de los resultados obtenidos, a través de herramientas como:

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

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

2 | MARCO DE REFERENCIA DEL SECTOR

En esta sección, describe la situación del sector, 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 que surgen para proteger o fortalecerlo y los programas que se generan para brindar seguimiento y desarrollo del sector.

2.1. Definiciones

- **Sector productivo. Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria:** principalmente se define como aquellas actividades que se encuentran a cargo de la administración pública. Dentro de este se encuentran la administración del Estado a través de los órganos ejecutivo y legislativo, régimen fiscal, programas de administración pública de bienestar social, regulación de la actividad económica, relaciones exteriores, actividades de defensa, mantenimiento del orden público y seguridad social de afiliación obligatoria. Para fines de este estudio, se hace referencia especialmente a la regulación de programas que promueven el bienestar social a nivel de medio ambiente, salud y servicios sociales, así como las políticas de investigación y desarrollo dentro de estos mismos [Naciones Unidas, 2009].
- **Ocupación principal. Biólogos, botánicos, zoólogos y afines:** son los profesionales que estudian organismos vivos y su interacción entre ellos y el medio ambiente con el fin de resolver problemáticas relacionadas al medio ambiente y la salud humana. Las ocupaciones que se clasifican son los bacteriólogos, biólogos, botánicos, genetistas celulares y moleculares, biólogos marinos, microbiólogos, biólogos

moleculares y zoólogos. Las tareas que realizan pueden abarcarse en hacer estudios sobre factores que afecten la explotación agrícola, forestal o pesquera; asesorar en áreas de producción de cultivos, ganado, peces, control de plagas y suelos; estudiar factores ambientales alrededor de los cultivos, peces, suelos, insectos, animales; gestionar recursos forestales y pesqueros; investigar fenómenos de los incendios, inundaciones, sequías, erosiones, plagas y enfermedades y preparar informes científicos y realizar asesoramiento mediante sesiones y conferencias para comunidades de agricultores, silvicultores, pescadores, entre otros [DIGESTYC, 2016].

- **Ocupación complementaria. Técnicos en ciencias biológicas (excluyendo la medicina):** hace referencias a las personas que proveen soporte técnico a investigadores de ciencias de la vida, así como la agricultura, manejo de recursos naturales, protección del medio ambiente, biología animal y de plantas, biología celular y molecular y microbiología. Algunas de las ocupaciones dentro de la clasificación son los técnicos bacteriólogos, bioquímicos, herbario, farmacólogos, en serología, en cultivos de tejidos y en zoología. De manera general sus tareas principales son asistir en la realización de experimentos, preparar instrumentos y equipos de laboratorio, realizar pruebas, llevar registros y abastecer suministros laborales [DIGESTYC, 2016].

2.2. Marco general del sector

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

2.2.1. Descripción histórica del sector en El Salvador

El sector económico de El Salvador asociado a Ciencias Biológicas es Administración Pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria. En el sector, la gestión pública puede extenderse a diversos niveles, sin embargo, lo que concierne al estudio se encuentra en la parte de la aplicación de la política económica y social de la comunidad, especialmente en la administración pública de programas que promueven el bienestar de salud, medio ambiente y servicios sociales, incluyendo la investigación y desarrollo dentro de ellos [Naciones Unidas, 2009].

En el país, las actividades científicas y tecnológicas que se realizan por instituciones de gobierno son reveladas a través del CONACYT. Los servicios del sector se concentran en investigación y desarrollo experimental, control de calidad, asesoramiento, levantamientos, observaciones y ensayos corrientes. Los productos que se generan a partir de este campo son revistas y boletines, ya sea de manera impresa o electrónica, libros, patentes, licencias, ponencias en eventos nacionales e internacionales, informes técnicos, capítulos de libros y artículos arbitrados indexados [CONACYT, 2017].

Desde la década de los 80, se han concentrado esfuerzos en pro de la biodiversidad y la protección de los recursos naturales. En 1994 se reclama la necesidad urgente del Estado para facilitar la protección, conservación y mejoramiento del medioambiente, como consecuencia de ello se crea el Fondo Ambiental de El Salvador (FONAES) como parte del Ministerio de Planificación y Coordinación de Desarrollo Económico y Social. En 1997 se consideró vital un Secretaría de Estado que formule, planifique y ejecute políticas de Gobierno en medio ambiente y recursos naturales, por lo que, bajo el Decreto Ejecutivo No. 27, surge el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) el 16 de mayo del mismo año. De esta manera se constituye la primera institución que vela por el ámbito biológico del país.

Dentro del rubro de la investigación, surge la

primera institución que tiene como enfoque el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación, el Viceministerio de Ciencia y Tecnología creado bajo decreto ejecutivo No.12 en el año 2009. Posteriormente, con el objetivo de ser una entidad implementadora en materia científico-tecnológico, se origina el Nuevo Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología conocido como CONACYT. De esta manera el sector encuentra apoyo e incentivos para el desarrollo de diversas ramas de la ciencia, incluidas las Ciencias Naturales.

2.2.2. Importancia del sector a nivel nacional

El sector relacionado a las Ciencias Biológicas en El Salvador se encarga de estudiar los seres vivos que habitan dentro del territorio, siendo capaz de desarrollar, proponer e implementar medidas/políticas que permitan el desarrollo y la conservación de estas. Además, se 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].

El impacto social de manera directa es por medio de los servicios sobre asesoramiento a comunidades dedicadas al trabajo pesquero, agrícola, o relacionadas con el trato con animales. Asimismo, indirectamente las investigaciones realizadas permiten generar informes que contribuyen a la creación de políticas para beneficiar a estas comunidades y a la población en general, puesto que se trata de la conservación de la biodiversidad salvadoreña.

Según la consulta realizada con la técnica de grupos focales a profesionales, docentes y empleadores del área de estudio analizada en los departamentos de Santa Ana, San Salvador, La Libertad y San Miguel; 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.

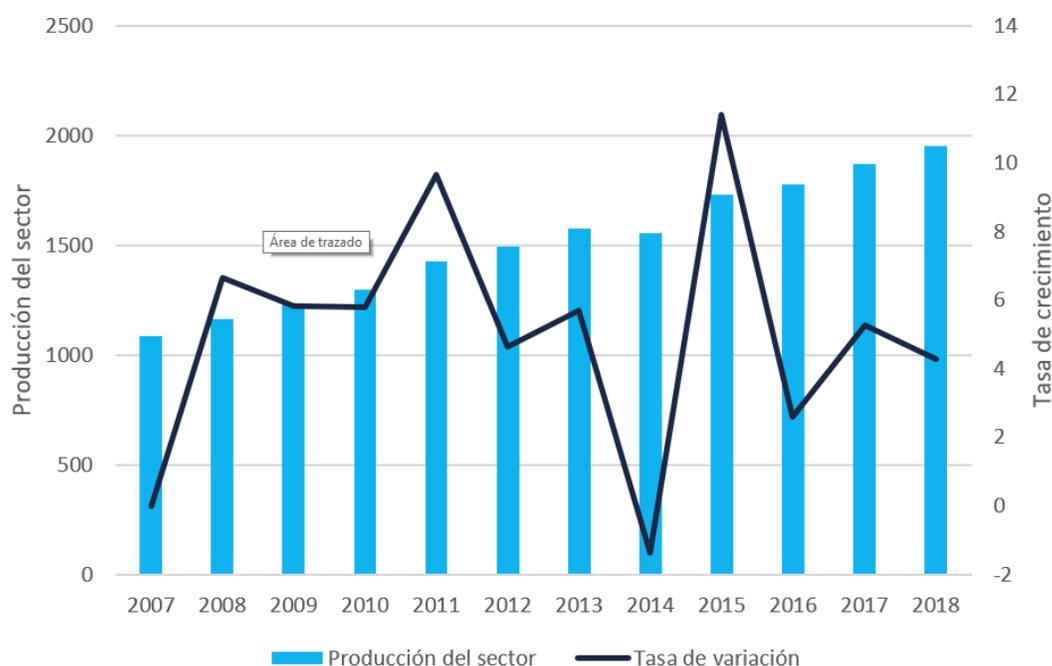
Tabla 7. El Salvador: Estadísticas socioeconómicas del sector Administración pública y defensa, planes de seguridad social y de afiliación obligatoria, periodo 2007 - 2018

| Concepto | Unidad de medida | Años | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| Producción del sector (precios corrientes) | USD\$ Millones | 1088,38 | 1160,85 | 1228,31 | 1299,40 | 1424,64 | 1490,77 | 1575,51 | 1554,16 | 1731,36 | 1776,44 | 1869,78 | 1949,38 |
| Producción del sector con relación al PIB | Porcentaje respecto al PIB | 6,40 | 6,45 | 6,98 | 7,04 | 7,02 | 6,97 | 7,16 | 6,88 | 7,39 | 7,35 | 7,50 | 7,48 |
| Tasa de crecimiento de la producción del sector relacionado | Porcentaje de variación | 0,00 | 6,66 | 5,81 | 5,79 | 9,64 | 4,64 | 5,68 | -1,36 | 11,40 | 2,60 | 5,25 | 4,26 |

----- Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con datos del Banco Central de Reserva, Sistema de Cuentas Nacionales (SCN), Base 2005.

Gráfica 1.

El Salvador: Producción y tasa de crecimiento de sector de Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria, período 2007 - 2018



Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con datos del Banco Central de Reserva

Las Ciencias Biológicas se refiere al desarrollo científico, entendido como investigación y desarrollo, y tecnológico; esta actividad representa un elemento importante dentro del dinamismo económico de El Salvador.

Dentro de la tabla se puede observar el nivel de producción del sector a precios nominales, contribuyendo con \$1,512.42 millones de USD (período 2007-2018); además, entre el 2013 y 2015, el sector pasó de crecer al 5.68% a un negativo 1.36% para luego tener un rápido repunte del 11.4%. En general, el sector ha tenido una tasa de variación positiva, pero con inestabilidad.

En la entrevista realizada al experto en el sector, enfocado en la rama de biología, se destacó que tiene un rol esencial en la conservación de los recursos naturales del país, especialmente cuando se habla de la parte de ecosistemas.

Asimismo, se denota la importancia a nivel mundial del rubro a través de los objetivos de desarrollo sostenible planteados por las Naciones Unidas, donde se requiere de los conocimientos y experiencias de profesionales en biología, de dichos objetivos, al menos tres están relacionados directamente, siendo estos el número 6 agua limpia y saneamiento, 14 vida submarina y 15 vida de ecosistemas terrestres (Naciones Unidas, 2015).

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

De acuerdo con la información estadística del BCR, a finales de 2007 el sector de Administración Pública y Defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria, presentó una producción de 1088.38 millones de USD, representando 6.4% del PIB a nivel nacional. Para el año 2018 el valor producido ascendió a 1160.85 millones de USD, lo que representa el 6.4% del PIB. Luego, con una tasa de crecimiento promedio de 5.5% en el periodo 2007-2018 se logró una producción de 1949.38 millones de USD [7.5% del PIB]. El sector muestra signos de crecimiento, siendo un sector importante a nivel nacional.

Al enfocarse en la parte de investigación y desarrollo, se puede obtener datos comparables a nivel internacional, dado que se trata de la administración pública como sector, se enfatizará en el gasto en I+D que realiza cada país tomando la información disponible más actualizada como referencia.

En el 2016, El Salvador tuvo un gasto de \$35.06 millones de USD, siendo el segundo país de la región que menos invierte. A nivel latinoamericano, el gasto es de \$37,773.46 millones de USD. En Iberoamérica esta cantidad asciende a \$55,083.46 millones de USD. México es el país que más invierte en Latinoamérica, con \$5,239.32 millones de USD para el 2016 (RICYT, 2018). La tendencia de crecimiento del Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE) ha aumentado en un 3.97 en términos reales para el periodo de 2012 al 2017. En el 2017, el 1.26% se invirtió en Medio Ambiente y Recursos Naturales. En comparación a nivel latinoamericano, el GIDE al PIB supera a países como Chile, Uruguay, Colombia y Panamá [Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2017].

Analizando el mercado a nivel mundial a través de los pilares de competitividad propuestos por el Foro Económico Mundial (FEM) existe una coincidencia directa entre uno de los aspectos del pilar 12, innovación, siendo la calidad de las instituciones de investigación científica. Suiza está

posicionado con 6.6 como el número uno en dicho elemento, seguido por países como Estados Unidos, Finlandia, Alemania y Países Bajos [World Economic Forum, 2017], siendo las economías más fuertes en investigación y por consiguiente tienen mayor espacio para el desarrollo de las ocupaciones biólogos, zoólogos y afines.

En todo el mundo, existen diferentes centros dedicados a las Ciencias Biológicas que destacan por su profesionalismo y calidad investigativa. Entre estos se encuentran Instituto Suizo de Bioinformática en Suiza, Wellcome Trust Sanger Institute en Reino Unido, Instituto Butantan en Brasil, Estación biológica de Roscoff en Francia, el Centro de Investigaciones Biológicas en España y el Instituto Roslin en Escocia, hogar de la oveja Dolly, que en 1996 sale a mundo como el primer mamífero clonado en una célula adulta [The University of Edinburgh, 2017].

Análisis de la demanda de servicios y productos.

Dado que el sector identificado es Administración Pública y Defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria, se ha centrado especialmente en la parte de investigación, no se cuenta con clientes, sino de beneficiarios. De manera específica, se puede ubicar a los grupos productivos agrícolas, agrónomos, silvicultura, pesqueros, forestales, o relacionados que dediquen a la explotación de los recursos naturales como medio económico de vida. Asimismo, están las comunidades vulnerables en temáticas medioambientales, ya sea porque se encuentren en zonas con biodiversidad protegida o porque la escasez o mal uso de determinados recursos naturales les representa un problema. Por supuesto, a la población salvadoreña en general que valora la conservación de la biodiversidad del país.

De acuerdo con los datos del CONACYT, en este rubro lo más demandado se enfoca más en los servicios brindados que en productos. Para el periodo 2013-2016 los proyectos más solicitados fueron en el área de producción y tecnología agrícola y producción y mejora de la salud humana [CONACYT, 2017].

Análisis de la oferta de servicios y productos

El sector tiene poca dependencia de sus proveedores. Según un estudio del año 2016, del total de gastos el 81% va dedicado a los salarios de personal, el 13% a gastos de funcionamiento y solo un 6% se invierte en capital, que incluye la compra de equipos e instrumentos; se destinaron \$294.16 miles de USD en equipos e instrumentos y tan solo \$23.68 miles de USD en adquisición de software. Es necesario resaltar que durante ese año no se realizó inversión en terrenos o edificios, ya que esto alteraría la estructura de los gastos y, por consiguiente, el tipo de proveedores con que se relacionan.

Analizando los datos del sector para el año 2016, se realizaron 22 proyectos de ciencias exactas y naturales. Los objetivos socioeconómicos que se buscó alcanzar son el control y protección del medio ambiente [14], protección y mejora de la salud humana [30] y producción y tecnología agrícola [57]. En cuanto a los productos, se derivan únicamente una patente y una ponencia de ciencias exactas y naturales, por otro lado, se elaboraron 15 informes técnicos para dicha área y 4 en ciencias agrícolas.

Retos y oportunidades del sector económico

El principal reto del sector es aumentar el nivel de inversión en investigación y desarrollo. El Salvador es uno de los países que menos invierte en toda la región, resultando una desventaja para el crecimiento del rubro. Dentro del presupuesto de la nación debe haber mayor importancia al sector investigativo, debido a que no solo afecta a una rama productiva, sino que a diferentes fracciones económicas del país y a la población en general.

Una oportunidad que puede ser aprovechada es buscar el apoyo de otros países. Costa Rica destina \$260.87 millones de USD en investigación y desarrollo [RICYT, 2018], es decir, aproximadamente 7.5 veces más de lo que invierte El Salvador. Una alianza estratégica en la que se instruya paso a paso sobre qué factores impulsar, qué errores

evitar y cómo manejarse en el camino al desarrollo científico-tecnológico facilitaría al país buscar un nuevo y mejor rumbo para el sector Administración Pública y Defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria.

En la entrevista, los principales retos identificados fueron: en primer lugar, a nivel de medio ambiente, el sector se encuentra estático; es muy pequeño dentro del país debido a la cantidad de profesionales disponibles; no se ha generado ningún cambio significativo al comparar con años anteriores; actualmente muchas de las funciones que deberían ser desempeñadas por biólogos son ocupaciones cubiertas por otras especialidades como la ingeniería agronómica.

Por otro lado, se consideró que una de las oportunidades por aprovechar sería que el Gobierno brindara mayor realce a esta ciencia y que se alinee con un plan de acción para el alcance de los objetivos de desarrollo sostenible 2030, propuestos por la ONU.

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

El rubro de la Ciencias Biológicas en El Salvador se encuentra gestionado por institucionalidades que velan por el desarrollo científico y tecnológico. Desde el ámbito legal, la Ley de Desarrollo Científico y Tecnológico y la Ley del Medio Ambiente son las que lo delimitan. En cuestión de políticas públicas, están la Política Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología, la Política Nacional de Medio Ambiente y la Política Nacional de Salud. Asimismo, se encuentra en desarrollo el programa Creando Conocimiento.

Todas las iniciativas anteriores tienen por finalidad la promoción de la investigación científica como medio para el desarrollo del país, por lo que dedican parte de sus esfuerzos a fortalecer el rubro de interés dentro de este estudio, generando así mayores oportunidades para los biólogos, botánicos, zoólogos y afines.

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

La Ley de Desarrollo Científico y Tecnológico fue emitida el 14 de diciembre de 2012, decreto número 234, y finalmente publicada el 19 de febrero de 2013, surgiendo bajo la materia de Cultura y Ciencia para la rama del Derecho Administrativo con el objetivo de establecer las directrices para el desarrollo de la ciencia y la tecnología a través de la definición de instrumentos y mecanismo institucionales y operativos fundamentales para la implementación de la Política Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología. Algunos aspectos que regula giran en torno a la Política; desde las líneas de acción, contenido y fines hasta la creación de organismos para promover procesos de innovación.

Asimismo, el Sistema Nacional de Innovación,

Ciencia y Tecnología con sus respectivas facultades y componentes. También elementos como el Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología junto a sus finalidades, financiamiento, presupuestos y régimen salarial. Otros temas como los incentivos al desarrollo científico y tecnológico también son abarcados (Asamblea Legislativa, 2013).

La Ley del Medio Ambiente fue emitida el 2 de marzo de 1998, decreto número 233, y publicada el 4 de mayo del mismo año. Se encuentra bajo la materia de Derechos Sociales y Entidades de Servicio, submateria de Medio Ambiente (FONAES), para la rama de Derecho Medioambiental. Tiene por objeto la protección, conservación y recuperación del medio ambiente; el uso sostenible de los recursos naturales, así como la gestión ambiental pública y privada como obligación básica del Estado.

Entre los elementos que regula está la Política Nacional del Medio Ambiente, el Sistema Nacional de Gestión del Medio Ambiente, la participación de la población en la gestión ambiental, los instrumentos de la Política del Medio Ambiente, Planes de Desarrollo y Ordenamiento del Territorio, el Sistema de Evaluación Ambiental, información ambiental, incentivos ambientales, educación y formación ambiental, previsión y control de la contaminación, emergencias y desastres ambientales, recursos naturales sostenibles, áreas protegidas, entre otros temas ligados a la preservación del medio ambiente (Asamblea Legislativa, 1998).

2.3.2. Políticas públicas relacionadas al sector

La Política Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología surge en el año 2012 por medio de las instituciones de la Secretaría Técnica de la Presidencia, Ministerio de Economía y Ministerio de Educación. Tiene como 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”.

Asimismo, se busca superar tres retos principales: el diseño de un programa de formación científica, la necesidad de un sistema de I+D eficiente y el fortalecimiento de la institucionalidad e infraestructura de innovación, ciencia y tecnología [Viceministerio de Ciencia y Tecnología, 2012].

La Política Nacional de Medio Ambiente es regulada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la versión empleada es una actualizada del 2012. Su objeto principal es revertir la degradación ambiental y reducir la vulnerabilidad frente al cambio climática. Posee seis líneas prioritarias de acción, la restauración y conservación inclusiva de ecosistemas, saneamiento ambiental integral, gestión integrada del recurso hídrico, incorporación de la dimensión ambiental en el ordenamiento territorial, responsabilidad y cumplimiento ambiental y adaptación al cambio climático y reducción de riesgos.

Anteriormente se usaba la versión de la política del año 2004, debido a que la ley que la regula propone que se renueve cada cinco años para tener un mejor enfoque y alineación de la estrategia con la realidad medioambiental del país [MARN, 2012].

La Política Nacional de Salud 2015-2019 es producto del esfuerzo del Ministerio de Salud. Tiene por objetivo “garantizar el derecho a la salud de todas las personas mediante un Sistema Nacional de Salud integrado, sólido, que fortalezca sostenidamente lo público y regule efectivamente lo privado, con un abordaje de determinación social de la salud y la aplicación plena de la estrategia de APS-I, sumando esfuerzos hacia la cobertura universal de salud, el acceso universal a la salud, búsqueda constante de la equidad y de un ambiente sano y seguro, a través de la promoción de la salud, prevención de la enfermedad, curación y rehabilitación”.

Si bien la política pareciera pertenecer más a otro sector, uno de sus ejes estratégicas es la gestión de la salud ambiental, creada para responder a la necesidad de comprender las relaciones entre la humanidad y la naturaleza, enfrentando las crisis globales que se derivan de ellas. Dentro de este, se incluyen tanto el enfoque investigativo como de formación en la temática medioambiental y, para afinidad con el estudio, en ciencias biológicas [MINSAL, 2016].

2.3.3. Programas públicos o privados vinculados al sector

El programa Creando Conocimiento es implementado por el Viceministerio de Ciencia y Tecnología y tiene por objetivo fortalecer la investigación científica, tecnológica y de innovación a nivel nacional, así como desarrollar los vínculos entre el sistema académico, de investigación y el sector productivo nacional. Surge como una iniciativa de la Ley de Desarrollo Científico y Tecnológico bajo el concepto de que para alcanzar un mayor desarrollo se debe generar conocimiento, siendo la investigación en ciencia, tecnología e innovación el canal para reducir la vulnerabilidad económica y social del país, generando de esta manera un impacto sobre la calidad de la vida de los salvadoreños.

Entre los principales logros se encuentra la creación de dos centros de investigación, el Centro Nacional de Investigaciones Científicas de El Salvador (CICES) y Centro Nacional de Investigaciones en Ciencias Sociales y Humanidades (CENICSH); un parque científico, que incluye agroindustria y ciencias e ingenierías, y la generación de postgrados dentro de la rama, al momento disponibles doctorados [en Biología Molecular y Matemática], maestrías [Didáctica de la Matemática, Matemática Fundamental y Peligrosidades Naturales] y diplomados [Biología Molecular, Gestores Públicos en CTI y en Idioma Inglés] [Viceministerio de Ciencia y Tecnología, s.f.].

3. | MERCADO LABORAL : OCUPACIONES Y COLOCACIÓN

El sector CIU Rev.4, analizado es Administración Pública y Defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria, por lo que dada su naturaleza la concentración se encuentra en el sector público. También existen contratantes privados u ONG's, sin embargo, son trabajos por proyectos esporádicos. El tipo principal de ocupación es investigativa, dando énfasis en la rama agronómica [CONACYT, 2017].

En el contexto de El Salvador, no existe variedad de instituciones dedicadas a la investigación y es en menor escala cuando se busca centrar en una rama específica de las ciencias naturales como la biología.

El presente estudio se ha centrado en el análisis de dos instituciones principales que reúnen en esencia lo que hace el sector, MARN y CONACYT. Según datos de REDISAL, para el año 2017, de los 937 investigadores registrados, 339 pertenecen a Ciencias Naturales y 34 a Agrícolas. En el MARN, el área de Manejo Sostenible de Recursos Naturales cuenta con 187 empleados, donde se concentra en subdivisiones como saneamiento ambiental, ecosistema y vida silvestre, evaluación y cumplimiento ambiental y observatorio ambiental y puestos del tipo profesional técnico, especialista, técnico y colaborador especializado [MARN, 2019].

Tabla 8. *El Salvador: Relación entre áreas empresariales y ocupaciones relacionadas al área de ciencias biológicas¹²*

| SECTOR ECONÓMICO | ÁREA / EMPRESA | OCUPACIÓN CNOES |
|--|-----------------|---|
| Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria | CONACYT MARN | Biólogos, botánicos, zoólogos y afines. Técnicos en ciencias biológicas (excluyendo la medicina) |

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

Basándose en el manual de la CNOES 08, las funciones para la ocupación de biólogos, botánicos, zoólogos, técnicos en ciencias biológicas y otras ocupaciones afines al área de ciencias biológicas son las siguientes:

- Realizar investigaciones de campo y de laboratorio.
- Diseñar y conducir experimentos y test.
- Examinar organismos vivos a través de instrumentos tecnologías y técnicas especializadas.

- Recolectar datos sobre estructura, composición y procesos de vida y producción de humanos, animales y plantas.
- Desarrollar evaluaciones de impacto ambiental.
- Asesorar en temáticas de conservación y manejo de recursos naturales.

El sector se desarrolla con base en el gasto en investigación y desarrollo (I+D) que realice el país, tratándose a nivel público y por consiguiente depende de lo que cada gobierno

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

destina al rubro. Según datos del CONACYT, El Salvador para el año 2016 tuvo un gasto de \$35.06 millones de USD, lo cual representaba tan solo el 0.1% con relación al PIB. Datos del Banco Mundial afirman que desde 2007 al 2016 la I+D al PIB ha crecido en 12.5%, con notables bajas en el período 2009-2012 posiblemente debida a la crisis mundial del 2008 (Banco Mundial, 2017).

Dentro de este contexto la CEPAL señaló la necesidad urgente de fortalecer las políticas públicas para desarrollar las capacidades de innovación en el sector, especialmente para aquellos países con un I+D al PIB menor de 0.5%, debido a que en los países latinoamericanos a diferencia de países desarrollados, las empresas privadas no aportan una parte significativa en la I+D y toda la tarea recae en el gobierno (CEPAL, 2004).

El crecimiento del sector depende de las inversiones que se realicen en investigación y desarrollo. Según los datos observados, esta cantidad está un tanto estancada y se queda atrás a comparación de otros países de la misma región, por lo que todo el sector podría verse paralizado o creciendo a un ritmo demasiado lento, debido a que no se están destinando recursos al rubro. La empleabilidad también se vería afectada y el mercado laboral puede verse imposibilitado a absorber a nuevas personas que deseen ser parte de dicho sector.

3.1. Análisis de la demanda: empleadores

El perfil para ejercer como biólogo, o cualquier división afín dentro de esa rama de la ciencia, se encuentra principalmente buscado para áreas de investigación, tanto de campo como exclusiva al laboratorio. La carrera solicitada por el mercado es la licenciatura en biología como mínimo, pero, dependiendo el proyecto para que se requiera, es deseable poseer una especialización.

Asimismo, se requiere de 0 a 2 años de experiencia, puesto que hay mayor valoración

del conocimiento técnico y profesional.

- **Conocimientos requeridos:** biología molecular, ingeniería genética, ciencia del medioambiente, recursos naturales, microbiología, bioquímica, hábitats biológicos. Dominio del idioma inglés, en algunos casos.
- **Habilidades técnicas:** manipulación de microorganismos, manejo de cultivos, manipulación de equipos de laboratorio, procesamiento de muestras, interpretación de datos, preparación de reportes de resultados.
- **Aptitudes (habilidades blandas):** proactividad para el desarrollo e implementación de nuevas ideas en los proyectos del equipo, capacidad de trabajar en equipo, pensamiento crítico, actitud colaborativa, atención al detalle y responsabilidad.

De igual manera, en las entrevistas se destacó que algunas de las características más valoradas de los profesionales del rubro por parte del mercado laboral son proactividad, creatividad, entrega al trabajo y la apertura al aprendizaje. Por otra parte, algunos conocimientos técnicos aclamados son el enfoque en el área de agricultura, especialmente en la investigación de campo, el manejo de tecnologías y el dominio del idioma inglés.

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

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

- Uso adecuado de redes sociales.

Por otro lado, las habilidades blandas identificadas para cualquier profesional graduado de una carrera universitaria son:

- Buen manejo de las responsabilidades y el trabajo en equipo.
- Pensamiento crítico
- Proactividad
- Inteligencia emocional
- Ética profesional
- Pensamiento analítico
- Capacidad de emprender

Estas habilidades son importantes para un profesional pues se requiere un buen manejo y desempeño en del trabajo en equipo para el buen desarrollo de las investigaciones y observaciones realizadas por este sector profesional.

Para el sector, se entiende como ocupados a aquellos biólogos, botánicos, zoólogos, técnicos en ciencias biológicas y otras ocupaciones afines al área de ciencias biológicas de profesión que se encuentran empleados. Es importante analizar la variable porque permite evaluar el crecimiento del sector y la capacidad de absorción laboral del mercado que representa para los estudiantes o aspirantes de la carrera Licenciatura en Biología.

La tabla 9, presenta la caracterización de la población ocupada¹³ según sexo, rango de edad y zona geográfica:

Tabla 9. *Tabla 9. El Salvador: Población ocupada del área de Ciencias Biológicas según sexo, rangos de edad y zona geográfica. Periodo 2013 - 2018¹⁴*

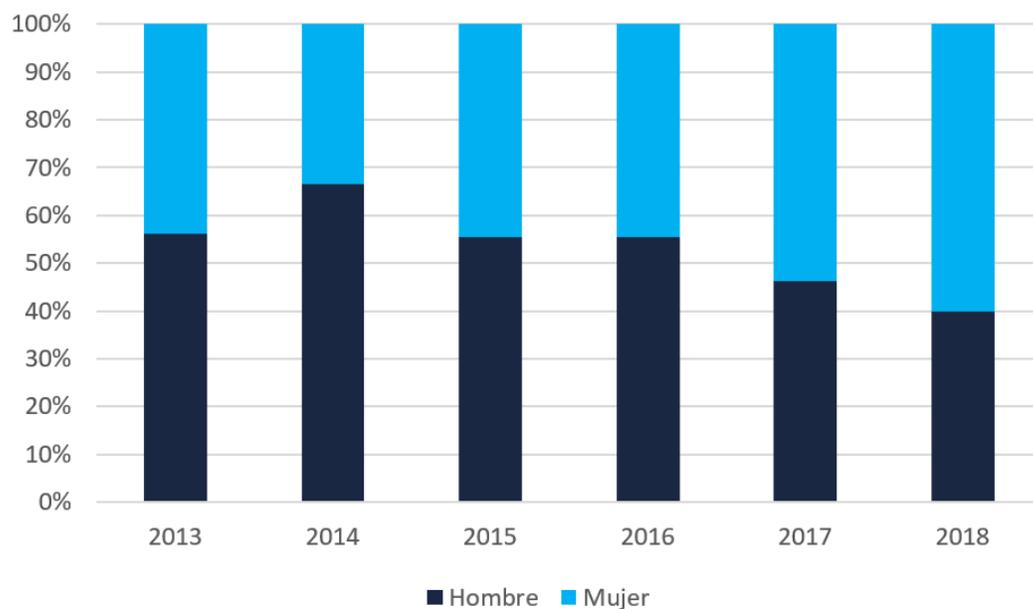
| Año | Variables | | | | | | Total Ocupados |
|------|-----------|-------|-----------------|---------------|-----------------|--------|----------------|
| | Sexo | | Rango de edad | | Zona Geográfica | | |
| | Hombre | Mujer | Menor a 30 años | 30 años y más | Rural | Urbana | |
| 2013 | 18 | 14 | 8 | 24 | 8 | 24 | 32 |
| 2014 | 22 | 11 | 11 | 22 | 5 | 28 | 33 |
| 2015 | 10 | 8 | 5 | 13 | 2 | 16 | 18 |
| 2016 | 10 | 8 | 5 | 13 | 4 | 14 | 18 |
| 2017 | 12 | 14 | 8 | 18 | 7 | 19 | 26 |
| 2018 | 8 | 12 | 5 | 15 | 3 | 17 | 20 |

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

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

¹⁴ 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 del área de ciencias biológicas, según sexo, período 2013 - 2018

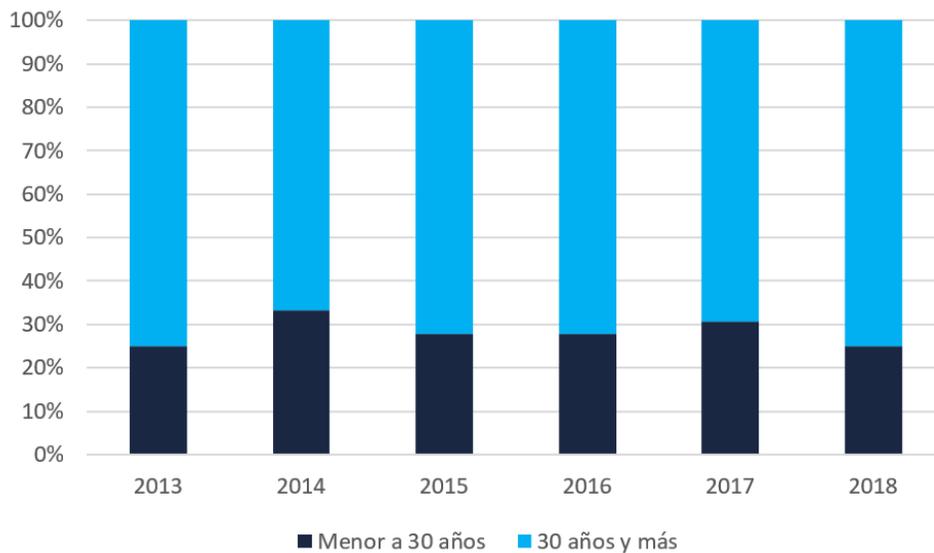


Fuente: Elaboración de Erak Consultores con datos de la EHPM

Los datos utilizados en la gráfica provienen de las EHPM y estos reflejan que en promedio los hombres representan un 53.63% de los ocupados, mientras que, las mujeres un 46.64%

durante el periodo de estudio. Sin embargo, en los últimos dos años la participación de mujeres ha aumentado representando un 60% de los ocupados para el año 2018.

Gráfica 3. El Salvador: Población ocupada del área de ciencias biológicas, según rango de edad, período 2013 - 2018

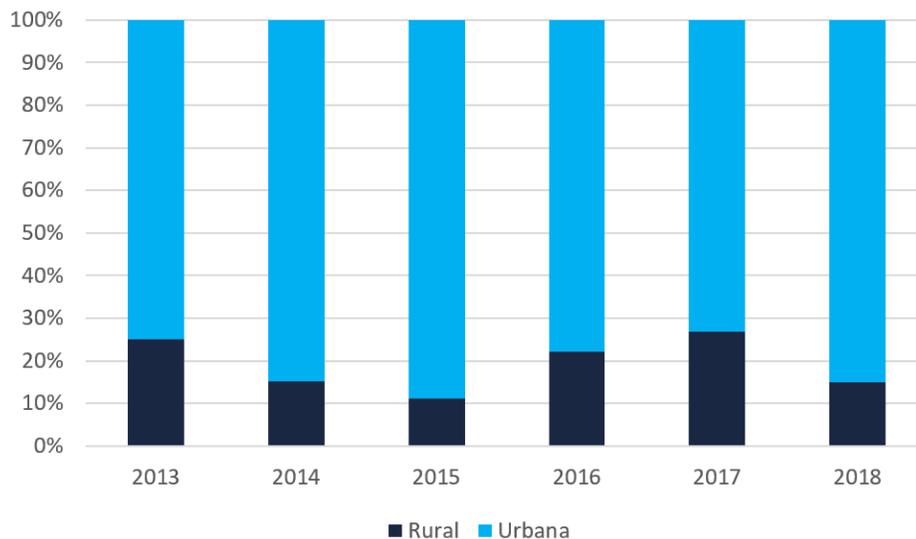


Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con información de la EHPM.

La proporción de ocupados en áreas de Ciencias Biológicas según los rangos de edad muestra que más del 65% de los ocupados sobrepasan los 30 años. Los jóvenes menores a 30 años

se encuentran en desventaja como población ocupada, ya que representan menos del 33% de la población ocupada en esta clasificación.

Gráfica 4. El Salvador: Población ocupada del área de ciencias biológicas, según zona geográfica, período 2013 - 2018



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

En el gráfico anterior se puede observar que más del 73% de los ocupados en áreas de ciencias biológicas provienen del área urbana. La diferencia en las proporciones de los ocupados por zona geográfica puede deberse a que la zona urbana es donde se desarrollan las actividades laborales, pese que los proyectos se ejecuten en distintas zonas del país.

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 geográficas y sexo; por lo que no es posible determinar PEA por grupo ocupacional.

Con el fin de realizar un análisis detallado al comportamiento de la oferta laboral en la ocupación de biólogos, botánicos, zoólogos, técnicos en ciencias biológicas y otras ocupaciones afines al área de ciencias biológicas se presentan datos sobre los profesionales que ingresan año tras año al mercado laboral. Es decir, se evalúa los aumentos a la oferta laboral, con la graduación de profesionales en carreras relacionadas a la ocupación CNOES 08.

Tabla 10. El Salvador: Cantidad de graduados por carrera de estudios de educación superior, periodo 2013 - 2017

| Carrera universitaria | Años | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|------|---|----|------|----|----|------|---|----|------|---|----|------|----|----|
| | 2013 | | | 2014 | | | 2015 | | | 2016 | | | 2017 | | |
| | M | H | T | M | H | T | M | H | T | M | H | T | M | H | T |
| LICENCIATURA EN BIOLOGÍA | 15 | 9 | 24 | 17 | 15 | 32 | 10 | 8 | 18 | 9 | 4 | 13 | 19 | 20 | 39 |

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con información del MINEDUCYT

En los últimos 5 años, hay un aumento de 15 matriculados, donde para el año 2017 las mujeres representan el 49% y los hombres 51%. Las perspectivas del rumbo del sector en cuanto al crecimiento o decrecimiento son difíciles de predecir ante la inexistencia de un patrón en el tiempo, pero podría afirmarse que el sector permanecerá con cantidades pequeñas de graduados en comparación a otras disciplinas académicas.

3.3. Cruce entre demanda y oferta - Salarios esperados

En este apartado se analiza, principalmente, como se distribuyen los ingresos devengados por los ocupados con relación a las Ciencias

Biológicas. Específicamente, se hace la comparación entre los salarios promedios de los hombres y mujeres, por rango de edad (mayor y menor a 30) y según zona geográfica (urbana y rural). Conocer esta información puede ser la base para impulsar políticas con el fin de disminuir las brechas salariales promoviendo el desarrollo de la población.

Según los resultados obtenidos en la dinámica de expectativas de salarios, de la consulta realizada a profesionales, docentes y empleadores: el 36% de los participantes piensa que debe aumentar, pues se considera que el salario actual no responde a las variadas actividades que desempeñan y la importancia de su aporte a la sociedad salvadoreña; un 28% que debe de mantenerse; un 24% no

puede dar una respuesta objetiva por falta de conocimiento; mientras que un 12% considera que debe disminuir.

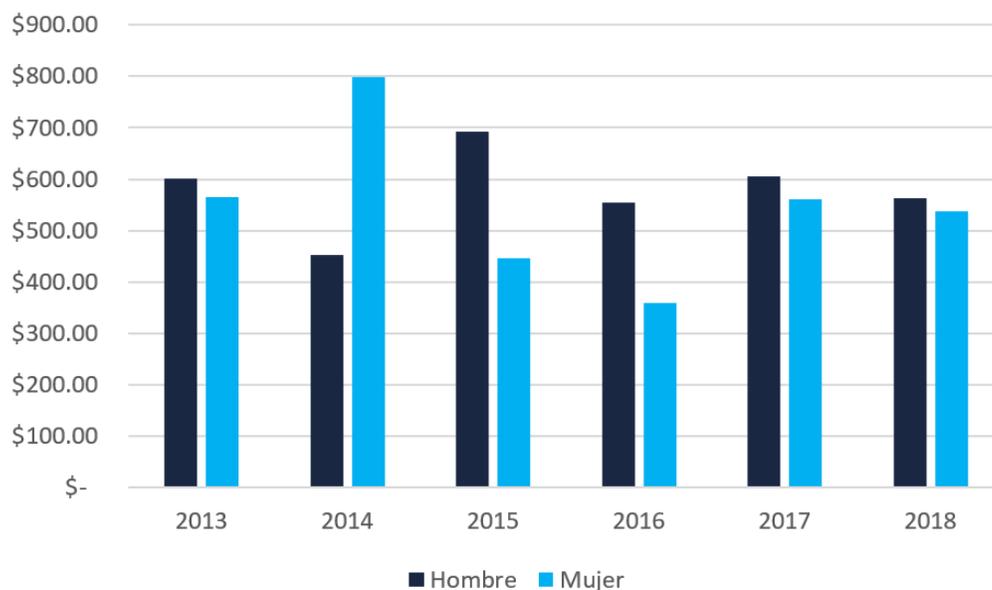
En la tabla siguiente se muestran los salarios promedios mensuales para las ocupaciones relacionadas al área de Ciencias Biológicas:

Tabla 11. *El Salvador: Salario promedio mensual de la Clasificación Frascati de Ciencias biológicas, periodo 2013-2018¹⁵*

| Año | Variables | | | | | |
|------|-----------|----------|---------------|----------|-----------------|----------|
| | Sexo | | Rango de edad | | Zona Geográfica | |
| | Hombre | Mujer | Menor 30 | Mayor 30 | Rural | Urbana |
| 2013 | \$600.18 | \$565.53 | \$389.79 | \$650.09 | \$318.92 | \$673.72 |
| 2014 | \$452.42 | \$799.69 | \$433.60 | \$635.46 | \$401.83 | \$597.88 |
| 2015 | \$692.45 | \$447.14 | \$326.56 | \$682.22 | \$589.50 | \$582.67 |
| 2016 | \$554.80 | \$358.83 | \$306.06 | \$529.87 | \$460.77 | \$469.68 |
| 2017 | \$604.40 | \$560.15 | \$421.80 | \$651.14 | \$447.03 | \$629.78 |
| 2018 | \$563.99 | \$536.66 | \$383.23 | \$602.38 | \$410.00 | \$571.87 |

Fuente: Elaboración de Erak Consultores con datos de la EHPM

Gráfica 5. *El Salvador: Salario promedio mensual de la clasificación Frascati de Ciencias Biológicas, por sexo, período 2013 - 2018*



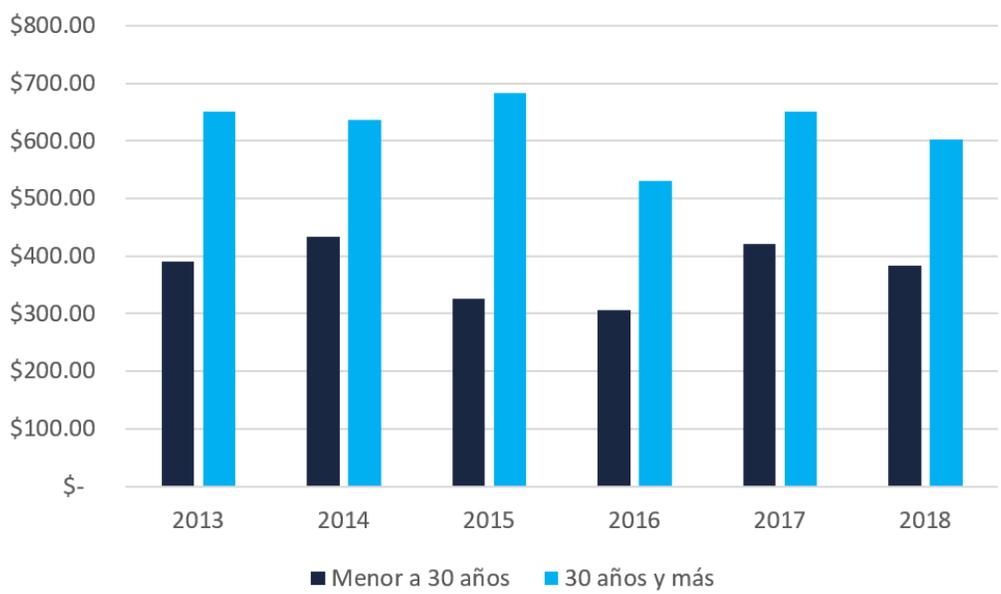
Fuente: Elaboración de Erak Consultores con datos de la EHPM

¹⁵ Para el cálculo de los salarios promedios ponderados se consideraron todas las ocupaciones de la tabla 6, descrita en la metodología

Los salarios promedios mensuales según género muestran que los salarios mantienen una tendencia bastante volátil para los hombres y mujeres. A partir del año 2015 se observa que los salarios de las mujeres son menores al de

los hombres; sin embargo, para el año 2014 las mujeres percibían un 64% mientras que los hombres un 36%, este fue un comportamiento aislado. En los últimos 6 años los salarios de los hombres, han sido mayor al de las mujeres.

Gráfica 6. *El Salvador: Salario promedio mensual de la clasificación Frascati de Ciencias Biológicas, por rango de edad, período 2013 - 2018.*

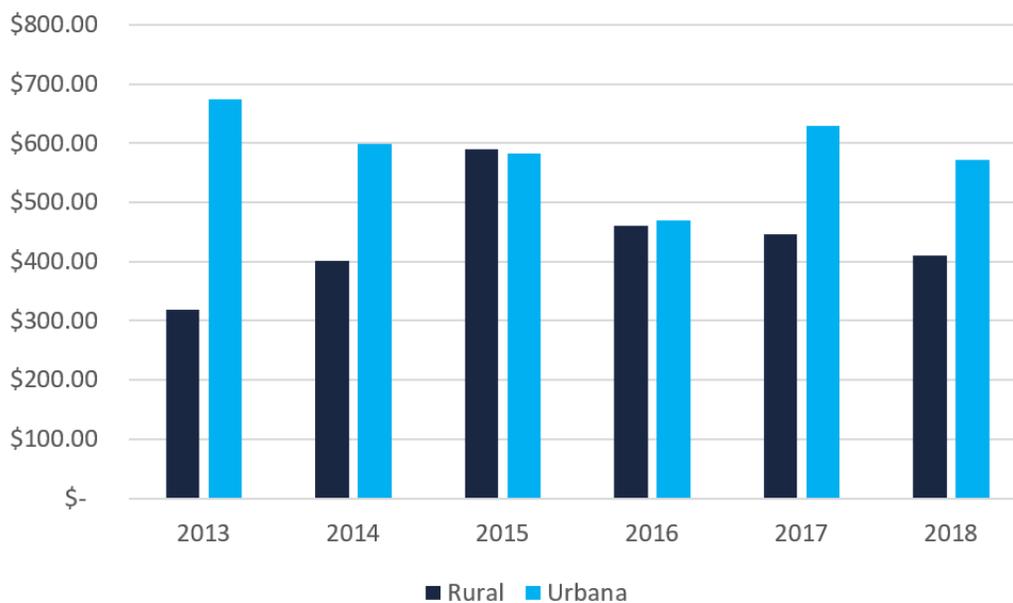


Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con datos de la EHPM.

La gráfica 6 denota la brecha salarial existente entre rangos de edad; las personas menores a 30 años se encuentran en una posición desventajosa en comparación con los mayores

a 30. Se infiere que, a mayor cantidad de años cumplidos y mayor experiencia hay más apertura, a nivel público, siendo favorable para los mayores a 30 años.

Gráfica 7. El Salvador: Salario promedio mensual de la clasificación Frascati de Ciencias Biológicas por zona geográfica, período 2013 – 2018.



Fuente: Elaboración de Erak Consultores con datos de la EHPM

La gráfica 7 tiene una tendencia bastante marcada en la diferencia de los salarios mensuales promedios a excepción de los años 2015 donde los salarios de la zona rural son mayores a la de la urbana en 0.58 puntos porcentuales. El grupo urbano es beneficiado a la hora de recibir un pago por su trabajo, las personas del área rural reciben en promedio un salario menor en un 40%.

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 Biólogos, Botánicos, Zoólogos y afines, y Técnicos en Ciencias Biológicas y otras ocupaciones relacionadas al área de Ciencias Biológicas, las

cuales fueron procesadas mediante el software Nvivo.

Nube de palabras.

La **Nube de palabras**¹⁶ obtenida a partir de la información de la base de datos de empleadores, se presentan en la ilustración 2 donde se visualiza que las palabras más frecuentes fueron las siguientes: **biólogos, consultorías, proyectos, oportunidad, biología y cultivo**. Esto denota que los empleadores reconocen que, para estas ocupaciones, los profesionales pueden desempeñar las siguientes actividades: cultivo de tilapias, la manipulación genética de diversas plantas y organismos, consultorías y profesores. Además, cabe mencionar que el campo laboral para los biólogos en el país es reducido y exclusivo de un pequeño grupo, el cual monopoliza los estudios y consultorías de la especialidad.

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

Ilustración 2.

Marca de nube de entrevista realizada a empleadores de las ocupaciones de biólogos, botánicos, zoólogos y afines, y técnicos en ciencias biológicas.



Fuente: Elaboración de Irak Consultores.

Matriz cualitativa

Las opiniones de los empleadores referidos a diferentes aspectos del mercado laboral de las ocupaciones en referencia han sido incluidas en una matriz cualitativa. Los resultados denotan que los biólogos y botánicos se pueden desempeñar

en las siguientes áreas: en tratamiento de aguas, estudios de impacto ambiental, manejo de recursos naturales y en consultorías para conocer el estado de áreas naturales. En la actualidad se está trabajando para la creación de un colegio de biólogos en el país, lo cual vendría a favorecer la inserción de los profesionales.

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

La única carrera que se relaciona al sector es la Licenciatura en Biología y es ofrecida únicamente por el sector público, específicamente en la Universidad de El Salvador (UES), pertenece a la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática y es regida por la Escuela de Biología con la

Licenciatura en Biología como la única carrera de grado y tres especializaciones a nivel de post grado, la Maestría en Gestión Ambiental, Maestría en Manejo Sustentable en Recursos Marino-Costeros y la Maestría en Manejo Sustentable de los Recursos Continentales.

4.1. Relación entre Manual Frascati y carreras

Tabla 12. El Salvador: Cantidad de matriculados por carrera de estudios de educación superior, periodo 2013-2017

| Carrera universitaria | 2013 | | | 2014 | | | 2015 | | | 2016 | | | 2017 | | |
|--------------------------|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|
| | M | H | T | M | H | T | M | H | T | M | H | T | M | H | T |
| Licenciatura en Biología | 267 | 213 | 480 | 262 | 215 | 477 | 295 | 236 | 531 | 303 | 241 | 544 | 387 | 255 | 642 |

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores escon datos del MINEDUCYT

La oferta académica dada por la Universidad de El Salvador, es relevante para el mercado laboral, el pensum de la Licenciatura en Biología es apreciado por los principales demandantes de esta carrera y afines. Como se puede observar en el perfil de salida de los estudiantes de Biología en la UES [sección 4.2] cuentan con actitudes como conocimientos científicos y técnicos para la elaboración y desarrollo de proyectos de investigación básica y aplicada que coincide entre lo mínimo deseado por los demandantes de estos profesionales [sección 3.1]. Asimismo, los graduados cuentan con las aptitudes necesarias para especializarse en

lo requerido por el mercado, aunque estas especializaciones es necesario tomarlas fuera del país.

Por otro lado, el número de estudiantes que optan por esta carrera muestra un crecimiento promedio del 6.12% a lo largo del periodo 2008-2017, es decir, la demanda de esta carrera se encuentra en expansión

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

Gráfica 8. El Salvador: Hombres y mujeres matriculados del área de ciencias biológicas, período 2013 - 2017¹⁷



Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con datos del MINEDUCYT

En el sector Administración Pública y Defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria, predomina la incursión de las mujeres por sobre los hombres como se muestra en la gráfica anterior. En promedio, las mujeres tienen una tasa de matrícula del 55% en el periodo 2013-2017, indicando que cada año es mayor el número de mujeres que incursionan en esta carrera en relación con los hombres.

4.2. Perfil de salida del estudiante según carrera

El objetivo de creación de la carrera es formar profesionales en el área de Ciencias Biológicas, que sean capaces y comprometidos para enfrentar los diferentes problemas ambientales, salud, alimentación y velar por la conservación biológica nacional y regional, acompañado de la generación de conocimiento científico y tecnológico en beneficio de la sociedad salvadoreña. Tiene una duración de 5 años en la que se desarrollan 10 ciclos. Se forman en tres áreas específicas; formación de la especialidad biológica con 29 materias, humanística con

3 e investigativa con 7, dando un total de 39 materias que conforman el plan de la carrera (Universidad de El Salvador, 2011).

Se espera que los graduados de la carrera de Licenciatura en Biología tengan los siguientes conocimientos y habilidades:

- **Conocimientos adquiridos:** capacidad científica y técnica para la elaboración y desarrollo de proyectos de investigación básica y aplicada, adquisición de conciencia para la interpretación, propuestas de solución de problemas ambientales, actitudes y aptitudes en el manejo de formación científica y tecnológica. Las orientaciones que puede tomar son Acuicultura, Botánica, Cultivo de Tejidos, Ecología, Microbiología, Micología, Ficología, Fitoplancton y Zoología. Asimismo, las cuatro asignaturas optativas disponibles poseen orientación en los campos de Ecología y Medioambiente, Hidrobiología y Biotecnología (Ramírez Pineda, 2010).

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

- Habilidades técnicas:** disposición a nuevos conocimientos a través de la investigación y trabajos multi disciplinarios, capacidad de observación, análisis y creatividad de conocimiento, habilidades matemáticas y de ciencias naturales para trabajo de campo, trabajo en equipo, sensibilidad humana y ambiental y actitud hacia la experimentación (Universidad de El Salvador, 2011)

4.3. Oportunidades de becas en el sector

Tabla 13.

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

| N° | NOMBRE DE LA BECA | INSTITUCIÓN QUE OTORGA |
|----|---------------------|----------------------------|
| 1 | Beca remunerada UES | Universidad de El Salvador |
| 2 | FANTEL | FANTEL/FEDISAL |

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con investigación de opciones de Beca en las distintas instituciones

Las principales becas que apoyan al desarrollo de lo relacionado a las Ciencias Biológicas son limitadas. La beca remunerada UES, otorgada por la institución a la que hace referencia el nombre, está abierta para cualquier carrera que el interesado desee cursar dentro de sus instalaciones. Por otro lado, la beca FANTEL, ofrecida por FANTEL/FEDISAL, cubre una gran cantidad de carreras que pueden ser

estudiadas tanto dentro como fuera del país.

Ambas becas buscan cubrir casi en su totalidad los gastos académicos con los que pueda incurrir el estudiante, debido a esto ambas ofrecen una gran oportunidad de desarrollo para la población que desea continuar con sus estudios.

4.4. Oportunidades de créditos educativos

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

| ÁREA DE ESTUDIO | INSTITUCIÓN | TASA PROMEDIO | PLAZO MÁXIMO DE PAGO | CONDICIONES GENERALES |
|-----------------------|-----------------|---------------|-----------------------------------|--|
| Ciencias y tecnología | Banco Agrícola | 8% - 10% | 15 años plazo | <ul style="list-style-type: none"> -Carta de aceptación de estudiante en el centro de estudios. -Carrera, costo y periodo de estudio, sellado y firmado. -Plan de estudios. -Fiador. Cientes de escasos recursos: <ul style="list-style-type: none"> - Declaración jurada de ingresos que no superen los 1,000.00 USD\$. - Documentación crediticia (solicitud, declaración jurada, autorización para compartir información, etc.) |
| Ciencias y tecnología | Banco Promérica | N/D | N/D | <ul style="list-style-type: none"> -Carta de aceptación de estudiante en el centro de estudios. -Solicitud de crédito completamente llena, letra legible y firmada por solicitante. - Copia de constancia de nota PAES - Plan de desembolsos con fechas y montos específicos. - Detalle del presupuesto de gastos, se deberá especificar en qué se invertirá el monto solicitado. |
| Ciencias y tecnología | Bandesal | 10%-11% | 15 años plazo | <ul style="list-style-type: none"> -Constancia de ingresos del grupo familiar. -Pensum de la carrera. -Estudio socioeconómico otorgado por el banco. -Plan de desembolsos específicos. |
| Ciencias y tecnología | Bancovi | N/D | 15 años plazo y 8 años de gracia. | <ul style="list-style-type: none"> -Presentar DUI y NIT. -Notas actualizadas en caso de que la persona ya se encuentre estudiando. -Constancia de grupo familiar. -Pensum de la carrera. -Presupuesto de gastos, incluyendo manutención, colegiatura y material didáctico. |
| Ciencias y tecnología | BAC Credomatic | 8.50% - 10% | 15 años plazo. | <ul style="list-style-type: none"> -Carta de aceptación de la universidad. -Calificaciones de estudio del estudiante. -Apertura de cuenta de ahorro. -Solicitud de financiamiento debidamente llena y firmada. -Estados de cuenta bancarios de los últimos 6 meses del solicitante y/o fiadores. -Pensum de la carrera. -Constancia laboral del solicitante y/o fiadores (En caso de ser asalariado). |

Fuente: Elaboración de ERAK Consultores con datos de las instituciones bancarias que otorgan créditos educativos.

Matriz cualitativa

Las opiniones de los académicos referidos a diferentes aspectos del mercado laboral de la carrera en referencia han sido incluidas en una matriz cualitativa. Los resultados denotan, a partir de las entrevistas, que los profesionales de esta

área pueden insertarse laboralmente en el CENTA, Jardín Botánico, ANDA, ONG's y MARN. El salario de estos profesionales oscila en un rango entre \$1,500 USD a \$3,000 USD. Además, reconocen que una de las dificultades a la que se enfrentan los profesionales, es la poca importancia al área científica en el país.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El sector asociado a las Ciencias Biológicas es vital para el desarrollo sostenible de las organizaciones que deciden operar dentro de las fronteras salvadoreñas. Con la finalidad de estar alineados a los objetivos de desarrollo sostenible dados por la ONU y contribuir a la recuperación del medio ambiente, es necesario contar con más profesionales de esta índole a nivel nacional, encargados de gestionar y proteger la biodiversidad del territorio. A la larga esto puede funcionar como un atractivo turístico el resguardar la flora y fauna con la que aún se cuenta.

El mercado laboral de los biólogos es bastante incierto debido a la alta variabilidad del número de ocupados en los últimos diez años. Por lo general, tiende a ser desfavorable debido a que, en su mayoría, éstos no son contratados para plazas fijas, si no para proyectos o investigaciones (que por su naturaleza suelen ser contratos de corta duración).

Según la información recopilada por las entrevistas el principal reto de los graduados

es lograr ubicarse en un trabajo, debido a que su ocupación está siendo cubierta por otro tipo de profesionales; es decir, el pensum actual de la licenciatura resulta ser relevante para la demanda del mercado, sin embargo, existen otras carreras que lo cubren o al menos satisfacen lo exigido por las organizaciones que los contratan y tienen el valor agregado de poder ejercer otro tipo de actividades.

Se recomienda informar a los interesados acerca de la situación en el mercado laboral, siendo limitada en las áreas de empleabilidad, sin embargo, el grado de incidencia que un profesional pueda llegar a tener dentro de una organización es significativo, dado que contribuyen de manera positiva en el medio ambiente y a la preservación de la flora y fauna, así como políticas, proyectos, entre otros.

También, se debe incentivar la creación de más carreras que sean afines a las Ciencias Biológicas que vaya acorde no solo para empleos dirigidos al sector público, sino que también a nivel privado.

BIBLIOGRAFÍA

Asamblea Legislativa. [1998, mayo]. Ley del Medio Ambiente. San Salvador, El Salvador. From <https://www.asamblea.gob.sv/decretos/details/406>

Asamblea Legislativa. [2013, diciembre 14]. Ley de Desarrollo Científico y Tecnológico. San Salvador, El Salvador. From <https://www.asamblea.gob.sv/decretos/details/1319>

Banco Mundial. [2017]. Gasto en investigación y desarrollo [% del PIB]. From Banco Mundial: https://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?name_desc=false&view=map

CEPAL. [2004]. América Latina y el Caribe rezagada en investigación y desarrollo. From Naciones Unidas: <https://www.cepal.org/es/comunicados/america-latina-caribe-rezagada-investigacion-desarrollo>

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

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. [2017]. Informe general del estado de la ciencia, tecnología y la innovación. Ciudad de México.

DIGESTYC. [2012]. Aspectos metodológicos EHPM 2008-2012. From Metodología: <http://www.digestyc.gob.sv/index.php/temas/des/ehpm/metodologia-encuesta.html>

DIGESTYC. [2014]. Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador 2008. San Salvador. From <http://aplicaciones.digestyc.gob.sv/clasificadores2/Inicio/TipoClasificador?tipo=3>

DIGESTYC. [2016]. Clasificación nacional de ocupaciones de El Salvador 2008 [CNOES]. San Salvador.

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

MARN. [2012]. Política Nacional de Medio Ambiente. From <http://www.marn.gob.sv/descargas/politica-nacional-del-medio-ambiente-2012/>

MARN. [2019]. Listado de plazas OIR mayo 2019. From Portal de transparencia del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales: <https://www.transparencia.gob.sv/institutions/marn/officials>

MINSAL. [2016]. Política Nacional de Salud 2015-2019. San Salvador. From <https://www.salud.gob.sv/politica-nacional-de-salud-2015-2019/>

Naciones Unidas . [2015, septiembre 25]. Objetivos de desarrollo sostenible. Nueva York, Estados Unidos.

Naciones Unidas. [2009]. Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas 2008 (CIIU). División de Estadística. Nueva York: Departamento de Asuntos Económicos y Sociales.

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

Ramírez Pineda, V. [2010, noviembre 22]. Metodología utilizada en la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes de la Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador, año 2008. Ciudad Universitaria, San Salvador, El Salvador: REDICCES. From <http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/634/1/10136879.pdf>

RICYT. [2018]. Gasto en I+D en dólares. From Red Iberoamericana de indicadores de ciencia y tecnología: http://app.riicyt.org/ui/v3/comparative.html?indicator=GAS_IMD_USD&start_year=2007&end_year=2016

The University of Edinburgh. [2017, septiembre]. Dolly the sheep. From The University of Edinburgh: <https://www.ed.ac.uk/roslin/about/dolly>

Universidad Autónoma de Sinaloa. [2012]. Biología básica. Primer año [Octava ed.]. Sinaloa: Academia Estatal de Biología. From <https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/Biologia%20Basica.pdf>

Universidad de El Salvador. [2011]. Catálogo Académico Pre-Grado. Ciudad Universitaria. From https://www.ues.edu.sv/storage/app/media/catalogo_5.pdf

Viceministerio de Ciencia y Tecnología. [2012]. Política Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología. San Salvador. From <http://www.cienciaytecnologia.edu.sv/descarga/download/12-general/31-politica-ict.html>

Viceministerio de Ciencia y Tecnología. [n.d.]. Programa Creando Conocimiento. From Viceministerio de Ciencia y Tecnología, Ministerio de Educación: <http://www.cienciaytecnologia.edu.sv/programas/pcc.html>

World Economic Forum. [2017]. The Global Competitiveness Report. Geneva.

6. CIENCIAS BIOLÓGICAS

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