

# Análisis de la brecha de género en el Sistema de Educación Dual en nivel Media Superior en México



## **Análisis de la brecha de género en el Sistema de Educación Dual en nivel Media Superior en México**

### **Publicado por:**

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Friedrich-Ebert-Allee 36 + 40  
53113 Bonn, Deutschland  
T +49 228 44 60-0  
F +49 228 44 60-17 66

Dag-Hammarskjöld-Weg 1 - 5  
65760 Eschborn, Deutschland  
T +49 61 96 79-0  
F +49 61 96 79-11 15  
E [info@giz.de](mailto:info@giz.de)  
I [www.giz.de](http://www.giz.de)

Programa para la Consolidación y el Escalamiento del Sistema de Educación Dual en México

Agencia de la GIZ en México  
Torre Hemicor, PH  
Av. Insurgentes Sur No. 826  
Col. Del Valle  
C.P. 03100, México D.F.  
T +52 55 5536 2344  
F + 52 55 5536 2344  
E [giz-mexiko@giz.de](mailto:giz-mexiko@giz.de)  
[www.giz.de/mexico](http://www.giz.de/mexico)

### **Versión**

Mayo 2024

### **Autoras**

Jimena Hernández Fernández (IBERO)  
Melisa Zúñiga Herrera (IBERO)  
Con la colaboración de Marina Sánchez García (IBERO)

### **Revisión**

Ana Patricia Aguilar Valenzuela (GIZ)

### **Diseño**

Adrián López Ruiz (GIZ)

La GIZ es responsable del contenido de la presente publicación.  
Por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania.

## Contenido

|   |    |
|---|----|
| <b>Introducción</b> .....   | 2  |
| <b>1. Análisis cuantitativo de la brecha de género en el Sistema de Educación Dual en México</b> .....                                  | 5  |
| 1.1 Contexto general de la educación STEM en México .....   | 7  |
| 1.2 Sistema de Educación Dual en México.....  | 17 |
| 1.3 Reflexiones finales.....  | 43 |
| <b>2. Análisis cualitativo de la brecha de género</b> .....   | 45 |
| 2.1 Experiencia de mujeres en su ingreso a SED.....   | 46 |
| 2.2 Experiencia de mujeres en las empresas participantes en SED .....   | 49 |
| 2.3 Experiencia de mujeres al momento de culminar el SED y sus perspectivas a futuro .....  | 53 |
| 2.4 Identificación de actores clave, buenas prácticas, y actividades para la orientación efectiva de mujeres a su paso por el SED ..... | 55 |
| 2.5 Reflexiones finales.....  | 60 |
| <b>3. Recomendaciones para siguientes pasos</b> .....   | 63 |
| <b>4. Referencias bibliográficas</b> .....  | 72 |
| <b>5. Anexos</b> .....  | 74 |

# **Análisis de brecha de género en el Sistema de Educación Dual en nivel Media Superior en México**

## **Introducción**

El reporte presenta los hallazgos de la investigación que tuvo por objetivo realizar un análisis con enfoque de género en el Sistema de Educación Dual (SED) de la educación media superior (EMS). La investigación se enfoca en identificar de manera tanto cuantitativa como cualitativa la brecha de género en el SED. Asimismo, se busca conocer el estado actual del ingreso de mujeres a carreras de nivel de pregrado en áreas STEM (acrónimo de los términos en inglés Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas); así como la remuneración esperada de dichas carreras en México. Con ello se construye un marco de referencia de áreas que proveen de mejores posibilidades de inserción educativa, así como de remuneración laboral para las mujeres en la actualidad. Por último, se busca elaborar recomendaciones para fomentar la inserción de mujeres a áreas de estudio STEM en el SED.

Vale aclarar que la identificación del estatus actual del ingreso a carreras STEM, así como de la remuneración en dichas áreas profesionales da cuenta de brechas de acceso educativo/ingreso educativo y salariales que persisten en nuestro país. Si bien el diagnóstico es necesario para ofrecer a jóvenes mujeres estudiantes información útil para la toma de decisiones; la información no debe ser utilizada para desincentivar a las mujeres de aspirar a ser profesionales en áreas STEM. Por el contrario, las autoras buscamos que la información se maneje como el diagnóstico de situaciones que deben de ser modificadas por expresar desventajas y desigualdades de género. En este sentido conocer el estatus debe considerarse como la radiografía de una situación que requiere ser modificada y que ello implica motivar que cada vez más mujeres ingresen a carreras de áreas STEM, incitar a que actores relevantes modifiquen prácticas y rutinas discriminatorias o inequitativas, así como urgir a que diversos actores se comprometan a desarrollar acciones para modificar el *status quo*.

El análisis general realizado tiene como premisa que la igualdad de género es uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que la Organización de las Naciones Unidas busca alcanzar en 2030 (Organización de Naciones Unidas, 2024). México al igual que otros muchos países se encuentra adscrito a dichos objetivos; sin embargo, persisten importantes desigualdades de género en el ámbito laboral, salarial y ocupacional. Por ejemplo, el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) refiere que en México la brecha salarial de género equivale al 15.8%; es decir que en promedio por cada 100 pesos que

percibe un hombre, las mujeres perciben 16 pesos menos; sin embargo, existen sectores económicos en los que esa brecha llega hasta el 33% (IMCO, 2022).

Por ello, en el presente reporte se hace referencia al concepto “brecha de género”, el cuál sugiere que existe una diferencia o distancia entre situaciones, cosas o grupos de personas (Real Academia Española, 2024). En el plano educativo se habla de brecha de género cuando se observa desigualdad en la participación de mujeres en la educación. Si bien en México existe un progreso importante en el acceso de las mujeres a la educación obligatoria, a partir de la EMS persiste la subrepresentación femenina en áreas STEM cuando la oferta educativa se comienza a segmentar (López-Bassols et al., 2018). Vale comentar que en el reporte calculamos la brecha de género relativa (1) como una división entre el valor total de interés de las mujeres entre el valor total de interés de los hombres. Dicha división da cuenta de paridad cuando es igual a 1, pues reflejaría que el valor de interés de mujeres y hombres es el mismo. Por el contrario, cuando el resultado es menor que 1 significa que existe una desventaja relativa de las mujeres versus sus contrapartes varones; mientras que valores por encima de 1 darían cuenta de una desventaja relativa de los hombres con relación a sus contrapartes mujeres. Si bien dicho cálculo es ilustrativo para dimensionar la distancia relativa con respecto a la paridad de género, la brecha de género absoluta se obtiene al restarle a la paridad (valor de 1) el valor de la brecha relativa (2). A lo largo del reporte se utilizarán ambos referentes para explicar y dimensionar las brechas de género existentes.

$$\text{Brecha de género relativa} = \frac{\text{valor total de mujeres}}{\text{valor total de hombres}} \quad (1)$$

$$\text{Brecha de género absoluta} = 1 - \left( \frac{\text{valor total de mujeres}}{\text{valor total de hombres}} \right) \quad (2)$$

Investigación relevante da cuenta de una brecha persistente entre mujeres y hombres en las aspiraciones educativas, teniendo ellas menos probabilidades de seguir itinerarios relacionados con la Educación STEM (Morales Inga & Morales Tristán, 2020). Las diferencias en las actitudes hacia la ciencia relacionadas con el género son el resultado de una realidad entrelazada y compleja influenciada por aspectos socioculturales, escolares y psicológicos, siendo las labores de cuidado y climas organizacionales hostiles, entre otros aspectos, parte de los retos que encuentran las mujeres para su ingreso y permanencia en áreas de estudio STEM (Canales et al., 2021). La investigación también ha dado cuenta de la influencia de la familia, sus prácticas cotidianas, recursos y valores (Morales Inga & Morales Tristán, 2020; Reinking & Martin, 2018), así como de la construcción de actitudes hacia la ciencia (Martín Carrasquilla et al., 2022)

como factores que afectan el ingreso y permanencia de mujeres en carreras STEM. La identificación de aspectos relacionados con las brechas de ingreso y permanencia son importantes para el mejor diseño de estrategias que puedan revertir brechas de género.

El reporte se estructura en cuatro secciones. En la primera se presenta el análisis cuantitativo de la brecha de género. Se parte de la presentación del panorama general de la brecha de representación de mujeres en carreras STEM; así como en las remuneraciones salariales de los profesionistas de dichas áreas. Asimismo, se realiza un análisis de brecha de género en el SED tomando en consideración su comportamiento según subsistema educativo y por regiones en México. La segunda sección presenta un análisis cualitativo de la brecha de género en el SED, para ello se utiliza información recolectada en 2020. En el análisis cualitativo se toman en consideración diferentes momentos clave en la participación de mujeres en SED: el proceso de ingreso al SED, la experiencia en las empresas y su vinculación con la escuela, así como el proceso de egreso. En la tercera sección se elaboran recomendaciones a partir de los resultados presentados, así como de la revisión de literatura relevante para incentivar la participación de mujeres en áreas STEM.

## 1. Análisis cuantitativo de la brecha de género en el Sistema de Educación Dual en México

En este capítulo se incluye el análisis cuantitativo de la brecha de género en el SED. El capítulo se subdivide en dos grandes secciones. En el primer gran apartado se presenta un panorama general y actual del acceso a carreras STEM en México. Partimos presentando información sobre la escolaridad promedio de la población que se encuentra en el mercado laboral mexicano identificando por un lado las carreras más demandadas y mejor remuneradas; posteriormente presentamos la brecha de género en las carreras más demandadas y mejor pagadas. Por último, se presenta un análisis de las brechas para carreras técnicas en el mercado laboral mexicano. Dicho análisis se llevó a cabo con la base de datos del estudio “Compara Carreras 2023” desarrollado por el IMCO (IMCO, 2023). Los datos del estudio del IMCO son de carácter público y se basan en un análisis de los últimos tres trimestres del 2022 y del primer trimestre del 2023 de la Encuesta Nacional de Empleo (ENOE) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Vale explicar que la ENOE recolecta información sobre el mercado laboral mexicano y ofrece datos mensuales y trimestrales de la fuerza de trabajo, la ocupación, la informalidad laboral, la subocupación y la desocupación de población de 15 años o más (INEGI, 2023a). El objetivo de la ENOE es obtener información estadística sobre la fuerza de trabajo y las características ocupacionales de la población a nivel nacional, estatal y por ciudades. Con ello, su muestreo estadístico se considera el más grande del país, ya que es representativa para el mercado laboral de cada una de las 32 entidades federativas y el de 39 ciudades (INEGI, 2023a). Cabe señalar que los respondientes de la ENOE son personas de 15 años o más que se encuentran laborando en el mercado formal o informal o que se encuentran activamente en busca de empleo. Dicha aclaración es importante, ya que, si bien el IMCO hizo un esfuerzo por procesar la información para comparar carreras, el diseño de la ENOE no se orienta a ser representativo de la oferta educativa o de la población con carreras profesionales o técnicas. Dado que la ENOE no es una encuesta diseñada para captar a egresados de educación superior o EMS, la significancia estadística por grupos educativos puede ser baja. Las autoras consultaron al IMCO para saber si se podría realizar una mayor desagregación de las carreras técnicas; el IMCO respondió que en “Compara Carreras 2023” solo se utilizan los datos que pasan pruebas de significancia estadística, por lo que el nivel de desagregación de las carreras permite el mayor nivel de detalle posible para no perder significancia estadística. Así el IMCO diseña una metodología que categoriza las carreras de acuerdo a la Clasificación Mexicana de Planes de

Estudio por campos de formación académica (CMPE)<sup>1</sup> del 2016 realizada por INEGI (IMCO, 2023), y con ello la significancia estadística permanece lo más alta posible. Asimismo, en la consulta realizada por las investigadoras al IMCO, se respondió que con los datos de ENOE no se puede identificar al campo unitario de carreras técnicas porque los datos no tienen ese nivel de desagregación. Por último, queremos resaltar que los datos del estudio “Compara Carreras 2023” no están desagregados a nivel entidad, por ello nuestro análisis no pudo desagregarse a nivel regional.

La segunda gran sección del capítulo realiza un análisis de brecha de género en el SED. De inicio se presenta el panorama general del número de estudiantes que hay en SED 2023, la variación de 2022 a 2023, así como la brecha de género que existe en los volúmenes generales de participantes del SED. También presentamos diferencias en condiciones de participación entre hombres y mujeres utilizando la Encuesta para el Monitoreo y Evaluación del Sistema de Educación Dual en México 2022-2023 (SEMS & GIZ, 2023) cuyos datos fueron proporcionados por la Secretaría de Educación Pública (SEP) a través de GIZ. También se realiza un análisis de brecha de género por carreras en el SED en 2023, para ello se utiliza como referencia un listado de 21 carreras técnicas<sup>2</sup> de corte STEM ofrecidas en EMS proporcionada por GIZ; así como información estadística que concentra los volúmenes de estudiantes por carreras. Vale aclarar que con base en la revisión minuciosa de la fuente de información proporcionada por la SEP a través de GIZ, el número de carreras técnicas de corte STEM se incrementó a 50 carreras técnicas<sup>3</sup>, lo cual da cuenta de la

---

<sup>1</sup> Para mayor referencia, el documento titulado “Clasificación mexicana de programas de estudio por campos de formación académica 2016. Educación superior y media superior”, se encuentra disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825086664>

<sup>2</sup> Autotrónica, Electricidad Industrial, Electromecánica, Electrónica, Industria del Vestido, Instrumentación Industrial, Mantenimiento Automotriz, Mantenimiento de Sistemas Automáticos, Mantenimiento a Motores de Combustión Interna, Mantenimiento Industrial, Máquinas y Herramientas, Mecánica Industrial, Mecatrónica, Metalmecánica, Metalurgia, Motores a Diesel, Procesamiento Industrial de Alimentos, Producción Industrial, Productividad Industrial, Química Industrial, Soldadura Industrial, Técnico en Mecánica Naval.

<sup>3</sup> Las carreras técnicas identificadas en la base de datos con corte en noviembre de 2023 del SED da cuenta de las siguientes carreras impartidas en los subsistemas participantes: Animación digital, Autotrónica, Biotecnología, Calidad Total y Productividad, Ciencia de datos e información, Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial, Diseño gráfico digital, Electricidad, Electricidad industrial, Electromecánica, Electromecánica industrial, Electrónica, Electrotecnia, Expresión gráfica digital, Fuentes alternativas de energía, Fundición de Metales y Acabados, Industria Automotriz, Informática, Instrumentación industrial, Laboratorista clínico, Laboratorista químico, Mantenimiento a motores de combustión interna, Mantenimiento automotriz, Mantenimiento de sistemas automáticos, Mantenimiento de sistemas electrónicos, Mantenimiento industrial, Máquinas y herramientas, Mecánica industrial, Mecánica naval, Mecatrónica, Metalmecánica, Metalurgia, Motores a diésel, Ofimática, Pilotaje de drones, Procesamiento industrial de alimentos, Producción industrial, Producción industrial de alimentos, Producción industrial del agave, Producción y transformación de productos acuícolas, Productividad industrial, Programación, Química industrial, Refrigeración y climatización, Sistemas de manufactura textil, Sistemas de Producción Agrícola, Soldaduras industriales, Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo, Telecomunicaciones, y Transformación de plásticos.



importante diversidad de carreras de corte STEM que se ofrecen en EMS y que participan en SED. Asimismo, se presenta un análisis de brechas de género en SED por región: Región Norte, Región Centro-Norte, Región Centro, Región Centro-Sur, Región Sur-Sureste; así como por subsistema de EMS: CECYTE, CONALEP, DGTAYCM y DGETI. Para concluir se incorporan reflexiones generales que las investigadoras plantean con base en los hallazgos presentados.

### 1.1 Contexto general de la educación STEM en México

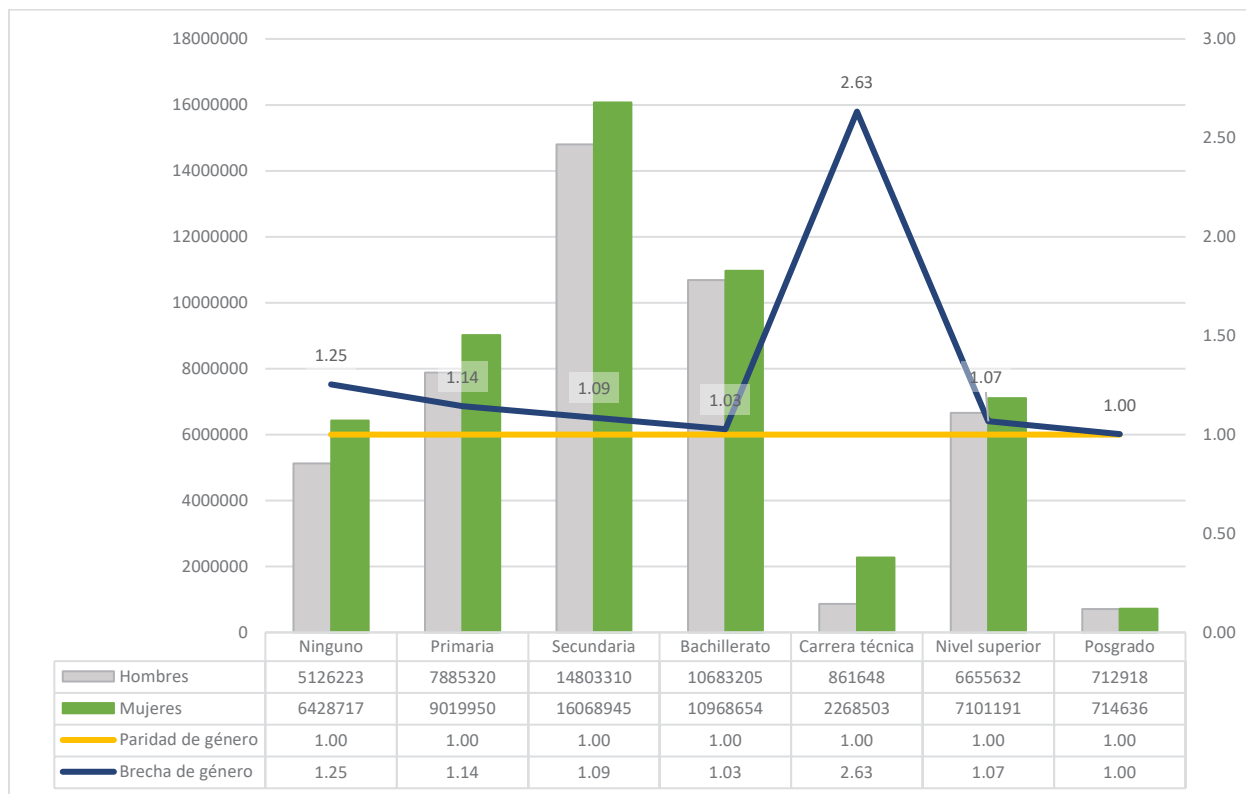
A continuación, se presenta un panorama general de características educativas de la población encuestada en la ENOE, destacando las disparidades entre hombres y mujeres. Se realiza un análisis en las siguientes categorías: máximo nivel de estudios alcanzado, campo o área de estudio y carreras técnicas. Vale la pena recordar que con respecto a las carreras profesional y técnicas, éstas fueron agrupadas para asegurar significancia estadística de acuerdo con la CMPE. Para cada categoría se especifican las diferencias entre hombres y mujeres en términos de número de profesionistas en cada categoría, así como en su nivel de ingresos. El análisis utiliza datos del estudio “Compara Carreras 2023”, desarrollado por el IMCO (IMCO, 2023). La muestra del estudio “Compara Carrera 2023” está conformada por 52.9% de mujeres y 47.1%, de hombres, lo cual da cuenta de la conformación del mercado laboral en México.

Con respecto a la primera categoría de análisis: máximo nivel de estudios de la población, encontramos que en todos los niveles educativos representados en la ENOE hay más mujeres que hombres. Como se observa en la gráfica 1, destaca una sobrerrepresentación de mujeres con el nivel de carrera técnica ya que tiene un 72.5% de mujeres contra un 27.5% de hombres. Esto representa una brecha relativa de 2.63, es decir, que las mujeres con carreras técnicas representan más del doble de la de los hombres. Si bien por la naturaleza de los datos no se puede asegurar que el nivel de carrera técnica se mantendrá como máximo nivel de escolaridad de la población encuestada, el comportamiento de los datos en la población que se encuentra laborando sugiere que la carrera técnica es un nivel educativo al cual prestar atención debido a la relativa representación de mujeres laborando con dicho nivel de estudios.

Continuando con el segundo lugar de sobrerrepresentación de mujeres, aunque con un porcentaje significativamente menor, se identifica a la población que labora sin estudios, con un 55.6% de mujeres contra un 44.4% de hombres. Es decir, entre la población que labora sin credenciales educativas se observa una brecha relativa de 1.25, seguido del nivel primaria con 53.4% de mujeres y una brecha de 1.14. En general, se observa una ligera sobrerrepresentación de mujeres laborando con distintos niveles de

estudios, excepto las que laboran con una credencial educativa de nivel posgrado que tiene una representación de 50.1% de mujeres y 49.9% de hombres y una brecha relativa de 1.002, es decir, prácticamente paridad de género.

**Gráfica 1 Hombres y mujeres por máximo nivel de estudios**

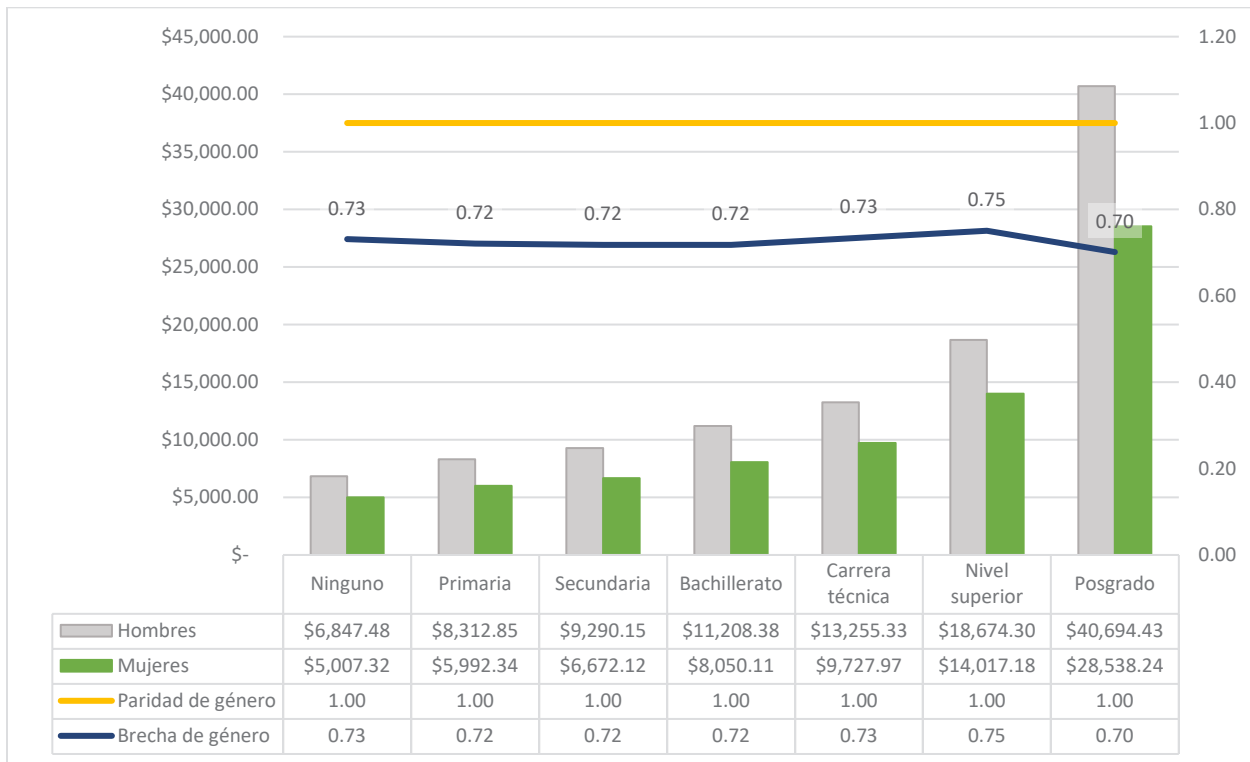


Fuente: Elaboración propia con base en Compara Carreras 2023 del IMCO.

Si bien se observa una relativa sobrerrepresentación de mujeres en cada nivel de estudios, cuando se observan las remuneraciones promedio la situación es diferente. En primer lugar, la gráfica 2 da cuenta de que existe una relación directa entre escolaridad y salario ya que a mayores años de escolaridad mayores son los salarios tanto para mujeres como para hombres. Sin embargo, es posible observar diferencias por género para cada nivel de estudios siendo los hombres quienes reciben un mayor ingreso promedio en todos los niveles o credenciales educativas del mercado laboral. Vale también resaltar que para los hombres el aumento de escolaridad se traduce en un mayor incremento de salarios que para las mujeres con excepción del posgrado, donde para ambos se observa un porcentaje mayor de incremento, aunque aún menor para las mujeres.

Además, con relación a la brecha relativa de género en los salarios según máximo nivel de estudios reportado, para todos los niveles ronda entre el 0.70 y 0.75, lo cual da muestra de que, aunque exista relación directa entre escolaridad y nivel de ingreso, existe una brecha relativa de género constante para todos los niveles educativos.

**Gráfica 2 Ingreso promedio de hombres y mujeres por máximo nivel de estudios**

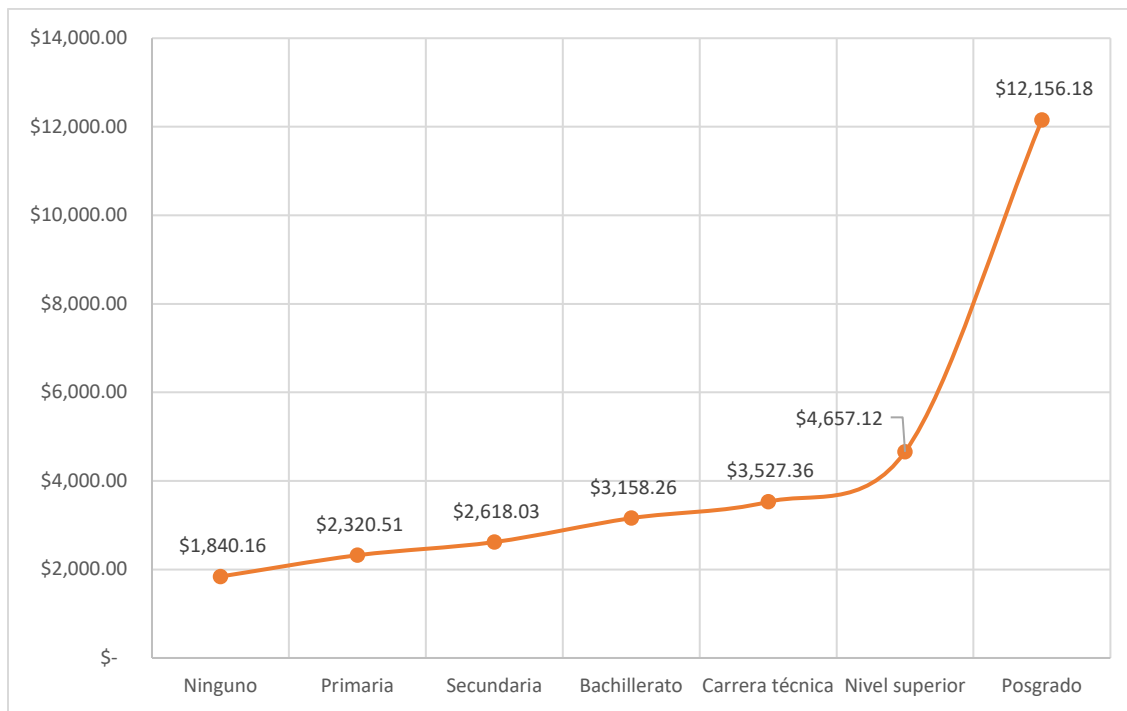


Fuente: Elaboración propia con base en Compara Carreras 2023 del IMCO.

Por otro lado, al observar la diferencia de ingresos promedio entre hombres y mujeres como se muestra en la gráfica 3, se observa que por cada nivel adicional de estudios la diferencia en el ingreso promedio entre hombres y mujeres se acentúa. En otras palabras, la diferencia en el ingreso promedio a favor de los hombres en el mercado laboral, desde la población sin estudios hasta el nivel superior, se mantiene con una tendencia creciente constante. Para el caso de las carreras técnicas, los hombres tienen un ingreso promedio de \$13,255.33, mientras que las mujeres con el mismo nivel de estudios tienen un ingreso de \$9,727.97; es decir, una diferencia promedio en sus ingresos de \$3,527.36. Por otro lado, en la gráfica 3 destaca la notable diferencia en los ingresos promedio entre el nivel superior y el nivel posgrado. En

promedio, un hombre con posgrado tiene un ingreso de \$40,694.43, mientras que una mujer tiene un ingreso de \$28,538.24, es decir, una diferencia promedio de \$12,156.18 pesos.

**Gráfica 3 Diferencia en el ingreso promedio entre hombres y mujeres por máximo nivel de estudios**



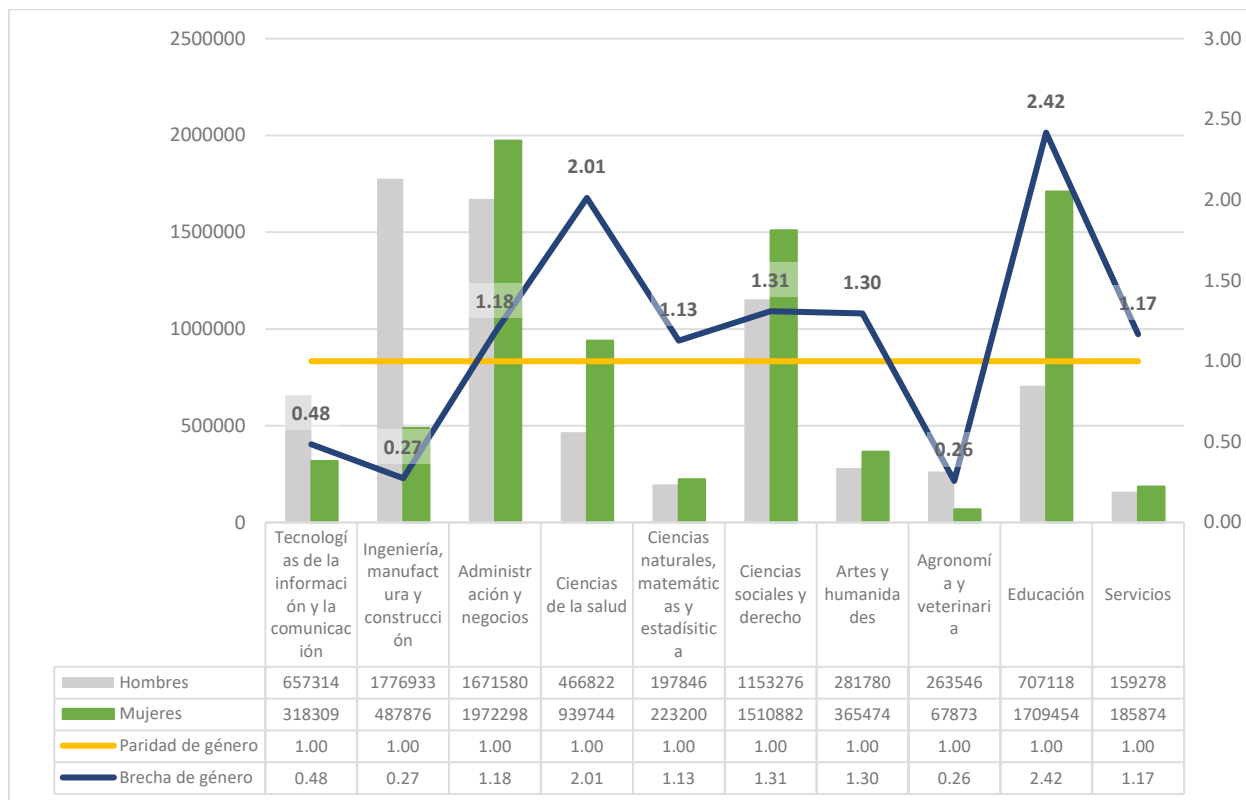
Fuente: Elaboración propia con base en Compara Carreras 2023 del IMCO.

A continuación, presentamos un análisis por áreas de estudio. En primer lugar, se analizan las áreas de estudio de la población profesionista encuestada en la ENOE. Como se observa en la gráfica 4, que muestra la cantidad de profesionistas por género y área de estudio, el área de administración y negocios es tanto para hombres como mujeres la más demandada con uno de cada cuatro profesionistas en esta área de estudio; seguida por las ciencias sociales y derecho (17.6%); educación (16%), e; ingeniería, manufactura y construcción (15%). Por su parte las carreras con menor presencia son las de ciencias naturales, matemáticas y estadística (2.8%), servicios (2.3%) y agronomía y veterinaria (2.2%). Vale recordar que esta clasificación de carreras corresponde a la CMPE 2016

Si bien las ciencias sociales y derecho tienen una demanda ligeramente mayor entre mujeres, de 4% y 7%, respectivamente, las áreas de la educación y la de la ingeniería, manufactura y la construcción tienen comportamientos particulares. Por un lado, el área educativa tiene una representación de mujeres del 71% y una brecha relativa de 2.42, mientras que en las ingenierías, la manufactura y la construcción es del

22% con una brecha relativa de 0.27 (la segunda brecha más importante que pone en desventaja a las mujeres). Un caso similar sucede con el área de las ciencias de la salud que tienen una representación de mujeres del 67% y una brecha relativa de 2.01 y las tecnologías de la información y la comunicación del 33% con una brecha de 0.48 (el 5° y 6° lugar, respectivamente).

**Gráfica 4 Hombres y mujeres por área de estudio**



Fuente: Elaboración propia con base en Compara Carreras 2023 del IMCO.

Con relación a los ingresos promedio, las diferencias por género son constantes pues, aunque existen áreas de estudio con brechas relativas cercanas al uno, en todos los casos los hombres tienen un ingreso promedio mayor al de las mujeres. Es importante destacar que al hacer un análisis general de los ingresos promedio por área de estudio la clasificación de las áreas de estudio mejor pagadas no coincide con las mejor pagadas por género. En este sentido, las tres áreas de estudio mejor pagadas son las ciencias de la salud, la administración y negocios y la ingeniería, manufactura y construcción. No obstante, para las mujeres las áreas de estudio mejor pagadas son las tecnologías de la información y la comunicación, la ingeniería, manufactura y construcción y, en tercer lugar, la de administración y negocios. Por su parte las

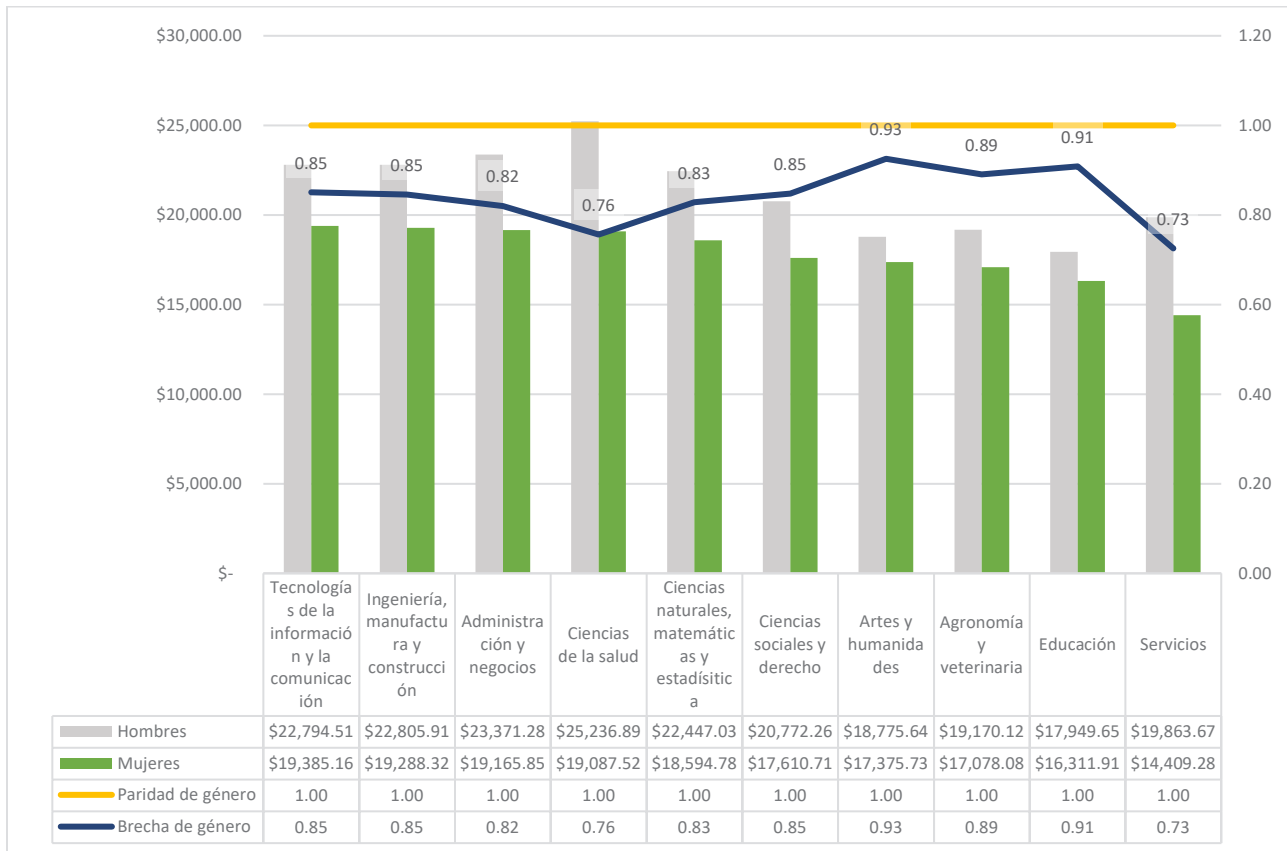
peores pagadas son la educación, artes y humanidades y la agronomía y veterinaria, mientras que para las mujeres son el área de los servicios, educación, agronomía y veterinaria.

Como se observa en la gráfica 5, para todas las áreas de estudio los hombres tienen un ingreso promedio mayor al ingreso promedio general, a diferencia de sus contrapartes mujeres que en todas las áreas tienen ingresos promedio menores. Por ejemplo, si bien el área de la ingeniería, manufactura y la construcción tiene un ingreso promedio general de \$22,125.18, para los hombres el ingreso equivale a \$22,805.91 y para las mujeres de \$19,288.32 y una brecha relativa de 0.85. En este caso, hay que destacar que, únicamente el 22% de la población profesionalista (del mercado laboral que se encuestó en la ENOE) de esta área de estudio son mujeres. El mismo caso sucede con la segunda área de estudio mejor pagada, las tecnologías de la información y la comunicación en la que el ingreso promedio general es de \$21,885.92, mientras que para los hombres es de \$22,794.51 y de \$19,385.16 para las mujeres, con una brecha relativa de 0.85. No obstante, para esta área de estudio se observa una ligera mejora en la participación de mujeres con un 33%.

Por otro lado, para las áreas de estudio peor pagadas, se observan situaciones diferentes. El área de estudio con el ingreso promedio más bajo es la educación la cual es de \$16,887.25: con un promedio de ingreso de \$17,949.65 para hombres y de \$16,331.91 para las mujeres (con una brecha relativa de 0.91). Cabe destacar que esta área es la que tiene mayor representación de mujeres, con un 71% de participación. Si bien la participación de los hombres en el área educativa es significativamente menor que la de las mujeres, los ingresos promedio de los hombres siguen siendo mayores.

Finalmente, respecto a las áreas de estudio, vale la pena mencionar el caso de las ciencias de la salud la cual ocupa el tercer lugar de las mejores pagadas, y del área de los servicios que ocupa el penúltimo lugar. En ambos casos, se observan las mayores brechas por género en los ingresos promedio, de \$6,149.30 (brecha relativa de 0.76) y de \$5,454.30 (brecha relativa de 0.73), respectivamente.

Gráfica 5 Ingreso promedio general, de mujeres y hombres por área de estudio



Fuente: Elaboración propia con base en Compara Carreras 2023 del IMCO.

El informe del IMCO incluye también información relacionada a las carreras técnicas, las cuales están categorizadas en 15 carreras de acuerdo con la CMPE 4. Como se hizo mención en lo relacionado a las áreas de estudio, es importante destacar una vez más que las carreras que, en promedio son las mejor pagadas, no necesariamente representan las carreras técnicas que pagan mejor a las mujeres. Por ejemplo, entre las 15 carreras técnicas que se identifican en el estudio “Compara Carreras”, la carrera en enfermería general y obstetricia es la mejor pagada para mujeres; sin embargo, en el ranking general, ocupa el sexto lugar. Otro caso interesante ocurre con la carrera de electrónica, automatización y

<sup>4</sup> Formación docente en educación básica, nivel preescolar, Trabajo y atención social, Contabilidad y fiscalización, Planes multidisciplinarios o generales del campo de administración y gestión, Desarrollo de software, Tecnologías de la información y la comunicación, planes multidisciplinarios o generales, Informática, Mecánica y profesiones afines al trabajo metálico, Electricidad y generación de energía, Electrónica, automatización y aplicaciones de la mecánica-eléctrica, Vehículos, barcos y aeronaves motorizadas, Ingeniería industrial, Enfermería general y obstetricia, Servicios de cuidado personal y belleza, Servicios de apoyo y asistencia administrativa

aplicaciones de la mecánica-eléctrica que ocupa el treceavo lugar en el ranking de mujeres; sin embargo, ocupa el tercer lugar en el ranking general. Estos resultados pudieran entenderse si se considera que enfermería general y obstetricia es una carrera técnica que ofrece ingreso al mercado laboral como profesionalista; es decir no cuenta con un referente universitario directo. Por el contrario, la carrera técnica de electrónica, automatización y aplicaciones tiene referentes universitarios que implican que los profesionistas en esas ramas necesariamente accederán a salarios superiores por lo que quienes tienen carrera técnica en el ramo tendrán salarios menores.

**Tabla 1 Ranking de ingresos promedio por carrera técnica STEM para mujeres, hombres y profesionistas en general**

| Carrera   | Ingreso promedio | Ranking promedio | Ingreso promedio hombres | Ranking hombres | Ingreso promedio mujeres | Ranking mujeres |
|---|------------------|------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|
| Enfermería general y obstetricia  | \$ 11,832        | 6                | \$ 11,688                | 12              | \$ 11,830                | 1               |
| Electricidad y generación de energía  | \$ 13,443        | 1                | \$ 13,451                | 2               | \$ 11,806                | 2               |
| Mecánica y profesiones afines al trabajo metálico                                       | \$ 13,262        | 2                | \$ 13,308                | 4               | \$ 11,595                | 3               |
| Trabajo y atención social   | \$ 10,952        | 9                | \$ 12,126                | 9               | \$ 10,919                | 4               |
| Servicios de apoyo y asistencia administrativa  | \$ 10,221        | 13               | \$ 10,924                | 13              | \$ 10,174                | 5               |
| Informática   | \$ 11,315        | 7                | \$ 12,392                | 7               | \$ 9,972                 | 6               |
| Contabilidad y fiscalización  | \$ 10,941        | 10               | \$ 12,514                | 6               | \$ 9,722                 | 7               |
| Planes multidisciplinarios o generales del campo de administración y gestión            | \$ 10,772        | 11               | \$ 12,227                | 8               | \$ 9,607                 | 8               |
| Ingeniería industrial   | \$ 10,985        | 8                | \$ 11,806                | 11              | \$ 9,390                 | 9               |
| Desarrollo de software  | \$ 12,393        | 5                | \$ 14,489                | 1               | \$ 9,124                 | 10              |
| Tecnologías de la información y la comunicación, planes multidisciplinarios o generales | \$ 10,591        | 12               | \$ 12,080                | 10              | \$ 8,963                 | 11              |
| Formación docente en educación básica, nivel preescolar                                 | \$ 8,776         | 14               | Sin datos                |                 | \$ 8,776                 | 12              |
| Electrónica, automatización y aplicaciones de la mecánica-eléctrica                     | \$ 13,124        | 3                | \$ 13,340                | 3               | \$ 8,470                 | 13              |
| Servicios de cuidado personal y belleza   | \$ 8,106         | 15               | \$ 10,463                | 14              | \$ 7,897                 | 14              |
| Vehículos, barcos y aeronaves motorizadas   | \$ 13,092        | 4                | \$ 13,095                | 5               | \$ 6,736                 | 15              |

Fuente: Elaboración propia con base en *Compara Carreras 2023 del IMCO*.

Para fines de este estudio y para poder analizar de manera eficiente las carreras de interés, en la gráfica siguiente se omitieron las carreras técnicas que no están relacionadas con áreas STEM. En primer lugar, la carrera de servicios de apoyo y asistencia administrativa que es la más demandada con 1,093,537 personas (40.23% del total de la población con carrera técnica), seguida de contabilidad y fiscalización con 442,942



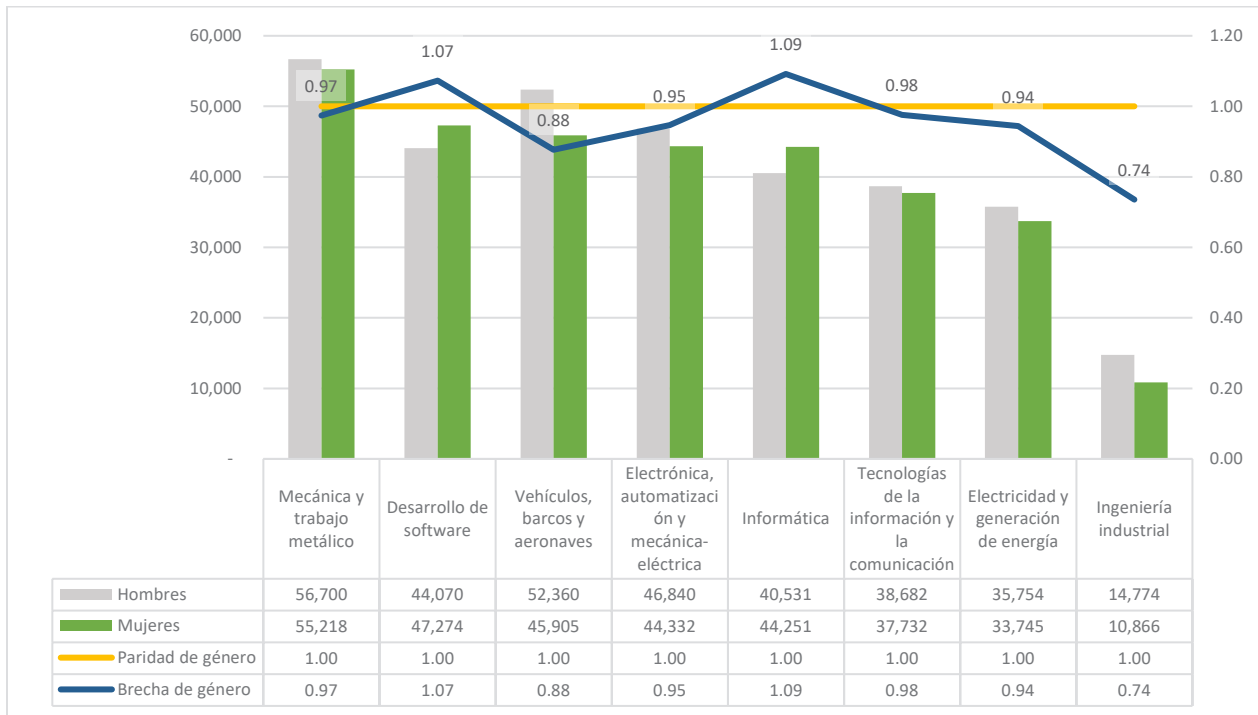
personas (16.29%) y de enfermería general y obstetricia con 309,437 (11.38%), formación docente en nivel preescolar con 64,077 (2.36%), cuidado personal y belleza con 60,386 (1.92%), trabajo y atención social con 52,163 (1.92%) y, por último, planes multidisciplinarios o generales del campo de administración y gestión con 46,937 (1.73%). En total, el análisis siguiente incluye las carreras técnicas restantes las cuales representan a 649,036 profesionistas en el mercado laboral encuestado en la ENOE, es decir, el 23.87% de la población profesionistas con carrera técnica en el mercado laboral.

Es importante recordar que 7 de cada 10 profesionistas en el mercado laboral que cuentan con una carrera técnica en México son mujeres, por lo tanto, será relevante identificar aquellas carreras que siguen teniendo mayor representación masculina.

En tal sentido, el mercado laboral da cuenta de que la carrera con la mayor brecha relativa de género en favor de los hombres es la ingeniería industrial con una brecha relativa 0.74 y una sobrerrepresentación de 3,908 hombres. En segundo lugar, se encuentra la carrera de vehículos, barcos y aeronaves motorizadas con una brecha de 0.88 y con una sobrerrepresentación de 6,455 hombres, seguido de electricidad y generación de energía con una brecha de 0.94 y una sobrerrepresentación de hombres de 2,010. Por otro lado, las únicas dos carreras con una brecha a favor de las mujeres son la carrera de informática con una brecha relativa de 1.09 y una sobrerrepresentación de 3,721 mujeres, seguido de desarrollo de software con una brecha de 1.07 y una sobrerrepresentación de 3,205.

Ahora analizaremos la brecha de género de los ingresos por carrera técnica STEM en el mercado laboral mexicano según la ENOE e identificado en "Compara Carreras". Como en el caso anterior, únicamente se hará referencia a las ocho carreras técnicas relacionadas con las áreas STEM de acuerdo con la clasificación de la CMPE. En este sentido, destaca que los ingresos promedio de las mujeres son, para todas las carreras técnicas, menores que los de los hombres. Sin embargo, las brechas para algunas de las carreras técnicas son significativamente mayores.

**Gráfica 6 Número y porcentaje de hombres y mujeres por carrera técnica**



Fuente: Elaboración propia con base en Compara Carreras 2023 del IMCO.

Como se observa en la gráfica 7, las carreras técnicas con las mayores brechas son, en primer lugar, la de vehículos, barcos y aeronaves con una brecha relativa de 0.51, seguido en segundo y tercer lugar por la carrera de electrónica, automatización y mecánica eléctrica y la carrera de desarrollo de software, ambas con una brecha 0.63. Por otro lado, las carreras técnicas con menor brecha relativa de ingresos promedio por género son, en primer lugar, la carrera electricidad y generación de energía con una brecha de 0.88, seguida de mecánica y trabajo metálico con una brecha de 0.87 y en tercer y cuarto lugar la carrera de informática y la carrera en ingeniería industrial, ambas con una brecha de 0.80.

**Gráfica 7 Ingreso promedio general, de hombres y mujeres por carrera técnica**



Fuente: Elaboración propia con base en Comparación Carreras 2023 del IMCO.

Vale la pena comentar que no es posible identificar qué tanta variación existe al interior de las carreras que fueron catalogadas en cada área de estudio, por lo que no se puede realizar inferencias directas con relación a las carreras particulares que se describirán más adelante en el SED. No obstante, los resultados presentados dan cuenta del estatus actual del mercado laboral mexicano en el cual existen, por un lado, brechas de género muy importantes en el acceso a carreras tanto profesionales como técnicas de las áreas STEM; y por otro, brechas de género en los salarios de manera general y en particular entre personas con carreras de áreas STEM.

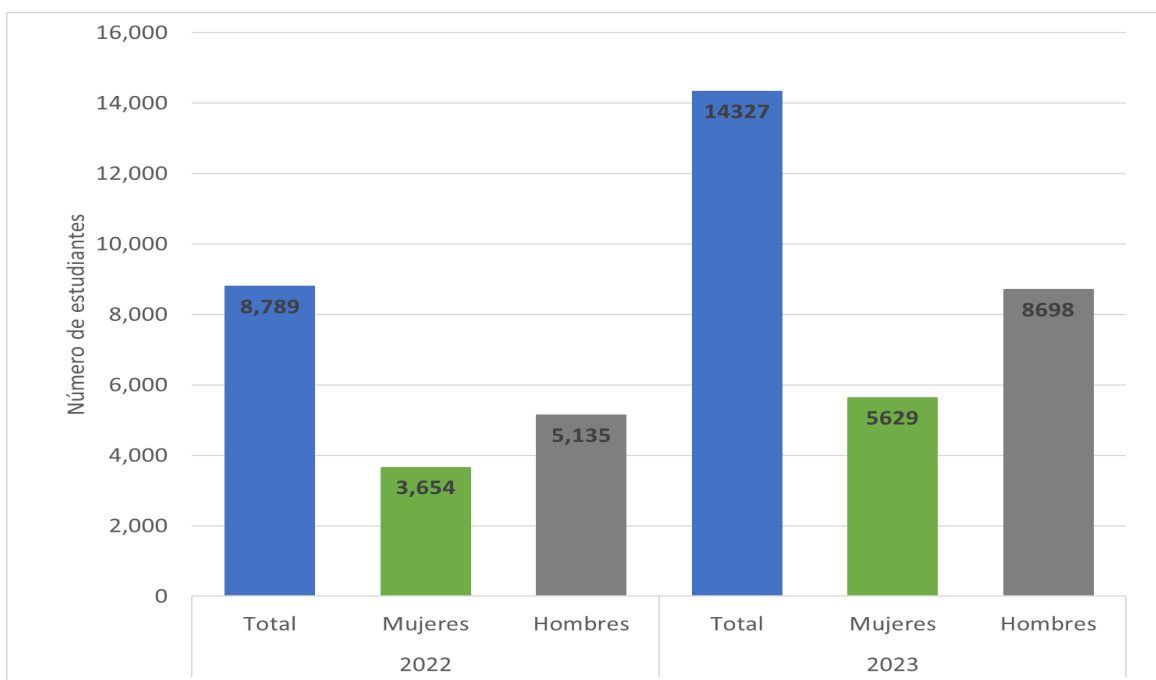
## 1.2 Sistema de Educación Dual en México

A continuación, presentamos el estado actual del SED con corte a noviembre de 2023. En primera instancia realizamos comparaciones generales entre en ciclo 2022y 2023para posteriormente analizar las brechas generales de género. En este apartado se presentan las brechas de género que existen en los volúmenes generales de participantes del SED. También presentamos diferencias en condiciones de participación

entre hombres y mujeres utilizando la Encuesta para el Monitoreo y Evaluación del Sistema de Educación Dual en México 2022-2023 (SEMS & GIZ, 2023) cuyos datos fueron proporcionados por la Secretaría de Educación Pública (SEP) a través de GIZ. También se realiza un análisis de brecha de género por carreras en el SED en 2023, profundizando en las de corte STEM. Asimismo, se presenta un análisis de brechas de género en SED por región: Región Norte, Región Centro-Norte, Región Centro, Región Centro-Sur, Región Sur-Sureste; así como por subsistema de EMS: CECYTE, CONALEP, DGTAYCM y DGETI.

Conviene arrancar mencionando que con datos a noviembre de 2023 el SED cuenta con una matrícula total de 14,327 estudiantes, ello representa un incremento del 61% con respecto a la matrícula del ciclo inmediato anterior que era de 8,789 estudiantes, como se muestra en la gráfica 8.

**Gráfica 8 Comparación de matrícula SED de los años 2022 y 2023**



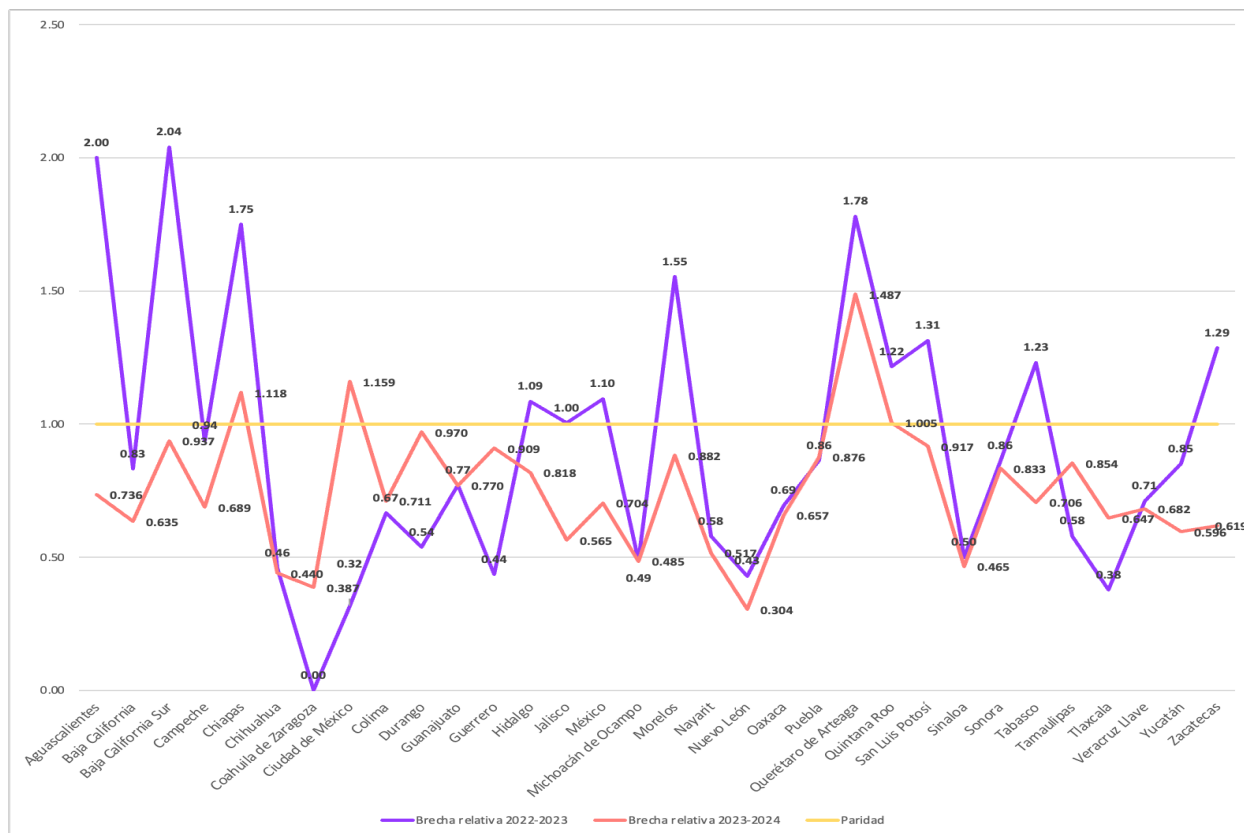
Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por la SEP a través de la Cooperación Técnica Alemana (GIZ) en México para 2022 y 2023.

Existen importantes diferencias en los volúmenes de estudiantes por entidad federativa (para mayor referencia consultar tabla 1 en anexos). En 2023 el estado de México, Tamaulipas y Nuevo León son las entidades con mayor número de estudiantes en SED con 2,033, 1,756 y 912 estudiantes respectivamente. Por el contrario, las entidades con menor número de estudiantes SED son Chiapas, Colima y Sonora con 36, 65 y 66 estudiantes respectivamente. En 2022 también se observan diferencias estatales; sin embargo,

los estados con mayor volumen de estudiantes no son los mismos que en 2023 y sólo Colima repite como entidad con menor número de estudiantes en el SED. De tal manera, en 2022 Ciudad de México, Quintana Roo y Guanajuato fueron las entidades con mayor número de estudiantes en SED con 1,780, 997 y 852 estudiantes respectivamente; mientras que las entidades con menor número de estudiantes en SED fueron Aguascalientes, Coahuila y Colima con 15, 5 y 4 estudiantes, respectivamente.

Ahora con respecto a las diferencias en la representación de mujeres y hombres en el SED observamos que tanto en 2023 como en 2022 se observa una mayor representación de estudiantes del género masculino. En 2023 por cada 10 estudiantes del SED, 6 son hombres y 4 mujeres. En 2022 por su parte la matrícula del SED se conformó por 41.5% estudiantes mujeres contra 58.4 estudiantes hombres. Los datos se traducen en que la brecha relativa de género en 2022 fue de 0.71; mientras que en 2023 es de 0.64. Con ello se observa que a pesar del importante incremento de la matrícula en el SED, el incremento acentuó ligeramente la brecha relativa de género en el SED. Dicho resultado se explica en mayor medida por la acentuada brecha de género que presenta el estado de Coahuila.

**Gráfica 9 Comparación entre brecha de género 2022y 2023 por entidad federativa**



Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por la SEP a través de la Cooperación Técnica Alemana (GIZ) en México 2022 y 2023 (con corte a noviembre).

Al observar la brecha de género por entidad federativa en 2023 Nuevo León, Coahuila de Zaragoza y Chihuahua se identifican proporcionalmente los menores niveles de participación de mujeres con una representación del 23.2%, 27.9% y 30.5%, respectivamente. Por el contrario, las entidades con mayor representación de mujeres son Chiapas, Ciudad de México y Querétaro de Arteaga donde las mujeres tienen una participación equivalente al 52.7%, 53.6% y 59.7%, respectivamente. Por su parte, en 2022 las entidades con menor participación de mujeres fueron: Coahuila de Zaragoza, Ciudad de México y Tlaxcala con 0%, 24% y 27.3%, respectivamente; las entidades con mayor representación de mujeres fueron Querétaro Aguascalientes y Baja California Sur con 64%, 66.6% y 67.1%, respectivamente. Sobresale que es el estado de Querétaro la entidad que en ambos ciclos escolares se encuentra entre las que mayor porcentaje de mujeres participan. También es relevante destacar que las entidades que tienen virtualmente paridad de género son Quintana Roo en 2023 con 50.1% de participación de mujeres en el SED y Jalisco en 2022 con 50% de participación de mujeres.

**Tabla 2 Ranking de participación de mujeres en SED en 2022 y 2023. Primeros y últimos tres lugares según participación de mujeres.**

| Lugar de participación     | Entidad Federativa        | 2022        |             |             | Porcentaje de participación de mujeres | Entidad Federativa        | 2023                |                    |                    | Porcentaje de participación de mujeres |
|----------------------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|--|---------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--|
|                            |                           | Total       | Mujeres     | Hombres     |  |                           | Total               | Mujeres            | Hombres            |  |
| 1er lugar de participación | Baja California Sur       | 76          | 51          | 25          | 67.11                                  | Querétaro de Arteaga      | <u>194</u>          | <u>116</u>         | <u>78</u>          | <u>59.79</u>                           |
| 2do lugar de participación | Aguascalientes            | 15          | 10          | 5           | 66.67                                  | Ciudad de México          | <u>501</u>          | <u>269</u>         | <u>232</u>         | <u>53.69</u>                           |
| 3er lugar de participación | Querétaro de Arteaga      | 114         | 73          | 41          | 64.04                                  | Chiapas                   | <u>36</u>           | <u>19</u>          | <u>17</u>          | <u>52.78</u>                           |
| <b>Media nacional</b>      | <b>Matrícula Nacional</b> | <b>7020</b> | <b>2473</b> | <b>2525</b> | <b>35.22</b>                           | <b>Matrícula Nacional</b> | <b><u>14327</u></b> | <b><u>5629</u></b> | <b><u>8698</u></b> | <b><u>39.29</u></b>                    |
| 30mo lugar                 | Tlaxcala                  | 106         | 29          | 77          | 27.36                                  | Chihuahua                 | <u>655</u>          | <u>200</u>         | <u>455</u>         | <u>30.53</u>                           |
| 31er lugar                 | Ciudad de México          | 852         | 205         | 647         | 24.06                                  | Coahuila de Zaragoza      | <u>835</u>          | <u>233</u>         | <u>602</u>         | <u>27.90</u>                           |
| 32do lugar                 | Coahuila de Zaragoza      | 4           | 0           | 4           | 0.00                                   | Nuevo León                | <u>1756</u>         | <u>409</u>         | <u>1347</u>        | <u>23.29</u>                           |

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por la SEP a través de la Cooperación Técnica Alemana (GIZ) en México para 2022 y 2023.

### 1.2.2 Análisis de Brecha de género por región

En esta sección se muestra el análisis de brecha de género regional en el SED. Para el análisis de brecha de género del SED por región utilizamos la división regional del INEGI para el cálculo de indicadores económicos regionales (INEGI, 2023b). Con dicha división regional, como se muestra en el siguiente mapa, la República Mexicana se divide en 5 regiones: Región Norte, Región Centro-Norte, Región Centro, Región Centro-Sur, Región Sur-Sureste. La Región Norte (RN) comprende las entidades de: Baja California, Baja California Sur, Coahuila de Zaragoza, Chihuahua, Nuevo León, Sinaloa, Sonora y Tamaulipas. La Región Centro-Norte (RCN) comprende las entidades de: Aguascalientes, Colima, Durango, Guanajuato, Jalisco, Nayarit, San Luis Potosí y Zacatecas. La Región Centro (RC) comprende las entidades de: Ciudad de México y México. La Región Centro-Sur (RCS) comprende las entidades de: Guerrero, Hidalgo, Michoacán de Ocampo, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala; mientras que la Región Sur-Sureste (RSE) comprende las entidades de: Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz de Ignacio de la Llave y Yucatán. Dicha división regional se muestra en el siguiente mapa.

Mapa 1 División regional de la República Mexicana



Fuente: elaboración propia con base en la división regional del INEGI para el cálculo de indicadores económicos regionales (INEGI, 2023b).

La tabla 3 que a continuación se presenta da cuenta de que la RC es la región que mejor representación tiene de mujeres en SED pues tiene una brecha de género promedio de 0.93. Le siguen las regiones RCS con una brecha relativa promedio de 0.87, RSE con una brecha relativa promedio de 0.78, RCN con una brecha relativa promedio de 0.73. La región con una brecha relativa de género más amplia es la RN con un valor de 0.61, lo cual da cuenta de que en promedio en la región participa un 40% de mujeres en el SED durante el ciclo escolar 2023-2024. La tabla 3 resalta en negritas las dos entidades que tienen mayor brecha de género por región a excepción de la RC dado que son solo dos entidades por lo que se resalta la que tiene mayor brecha de género.

De la misma manera la Gráfica 10 muestra la brecha de género relativa en carreras técnicas y se resalta en rojo los valores de las cinco mayores brechas relativas. La gráfica da cuenta de que no todas las regiones tienen entidades con las mismas tendencias; es decir, no todas las entidades que conforman una región muestran una tendencia similar en términos de brecha de género. Por ejemplo, la RN concentra cuatro de las entidades con mayor brecha de género: Nuevo León (0.30), Coahuila (0.39), Chihuahua (0.44) y Sinaloa (0.47); sin embargo, también tiene entidades como Baja California Sur y Tamaulipas con una brecha de 0.94 y 0.83 respectivamente. La región RCS tiene por un lado el caso de Querétaro de Arteaga con una brecha relativa de género de 1.49, lo cual significa una importante sobrerrepresentación de mujeres en la matrícula de SED mientras que también tiene Michoacán de Ocampo con una brecha relativa de género de 0.48, lo cual da cuenta de una importante desventaja para las mujeres en representación de la matrícula SED. El en mismo caso está la RCN en donde por un lado se encuentra Zacatecas con una brecha relativa de género de 1.16; lo cual contrasta con Nayarit que tiene una brecha relativa de 0.52 en la matrícula SED.

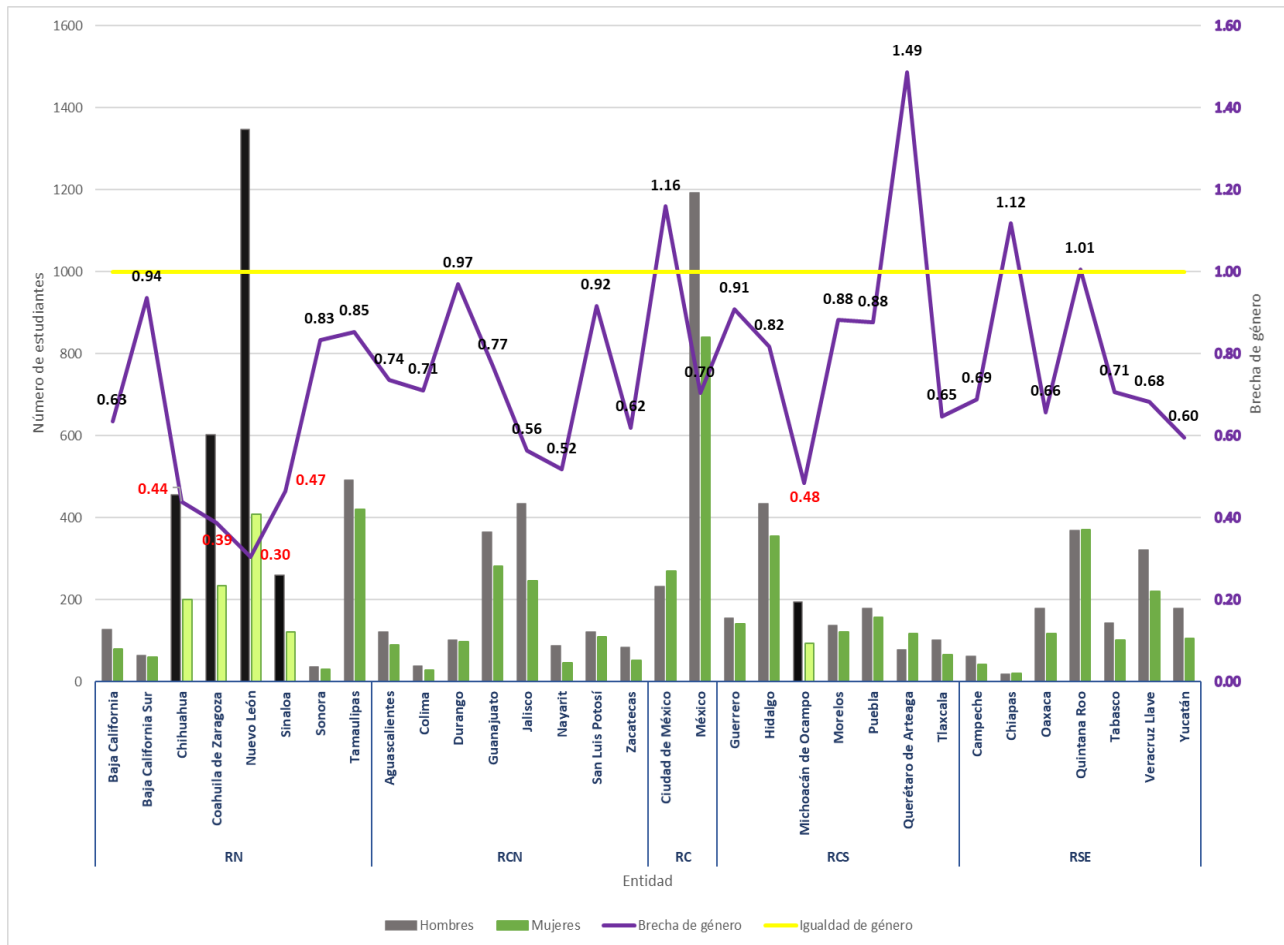


**Tabla 3. Brecha de género relativa por región en 2023**

| Región          | Entidad                     | Total        | % Mujeres    | Brecha de género | Brecha región |
|-----------------|-----------------------------|--------------|--------------|------------------|---------------|
| RN              | Baja California             | 206          | 38.83        | 0.63             | 0.61          |
|                 | Baja California Sur         | 122          | 48.36        | 0.94             |               |
|                 | Chihuahua                   | 655          | 30.53        | 0.44             |               |
|                 | <b>Coahuila de Zaragoza</b> | <b>835</b>   | <b>27.90</b> | <b>0.39</b>      |               |
|                 | <b>Nuevo León</b>           | <b>1756</b>  | <b>23.29</b> | <b>0.30</b>      |               |
|                 | Sinaloa                     | 381          | 31.76        | 0.47             |               |
|                 | Sonora                      | 66           | 45.45        | 0.83             |               |
| Tamaulipas      | 912                         | 46.05        | 0.85         |                  |               |
| RCN             | Aguascalientes              | 210          | 42.38        | 0.74             | 0.73          |
|                 | Colima                      | 65           | 41.54        | 0.71             |               |
|                 | Durango                     | 199          | 49.25        | 0.97             |               |
|                 | Guanajuato                  | 646          | 43.50        | 0.77             |               |
|                 | <b>Jalisco</b>              | <b>679</b>   | <b>36.08</b> | <b>0.56</b>      |               |
|                 | <b>Nayarit</b>              | <b>132</b>   | <b>34.09</b> | <b>0.52</b>      |               |
|                 | San Luis Potosí             | 230          | 47.83        | 0.92             |               |
| Zacatecas       | 136                         | 38.24        | 0.62         |                  |               |
| RC              | Ciudad de México            | 501          | 53.69        | 1.16             | 0.93          |
|                 | <b>México</b>               | <b>2033</b>  | <b>41.32</b> | <b>0.70</b>      |               |
| RCS             | Guerrero                    | 294          | 47.62        | 0.91             | 0.87          |
|                 | Hidalgo                     | 789          | 44.99        | 0.82             |               |
|                 | <b>Michoacán de Ocampo</b>  | <b>288</b>   | <b>32.64</b> | <b>0.48</b>      |               |
|                 | Morelos                     | 256          | 46.88        | 0.88             |               |
|                 | Puebla                      | 334          | 46.71        | 0.88             |               |
|                 | Querétaro de Arteaga        | 194          | 59.79        | 1.49             |               |
| <b>Tlaxcala</b> | <b>168</b>                  | <b>39.29</b> | <b>0.65</b>  |                  |               |
| RSE             | Campeche                    | 103          | 40.78        | 0.69             | 0.78          |
|                 | Chiapas                     | 36           | 52.78        | 1.12             |               |
|                 | <b>Oaxaca</b>               | <b>295</b>   | <b>39.66</b> | <b>0.66</b>      |               |
|                 | Quintana Roo                | 738          | 50.14        | 1.01             |               |
|                 | Tabasco                     | 244          | 41.39        | 0.71             |               |
|                 | Veracruz Llave              | 540          | 40.56        | 0.68             |               |
|                 | <b>Yucatán</b>              | <b>284</b>   | <b>37.32</b> | <b>0.60</b>      |               |

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por la SEP a través de la Cooperación Técnica Alemana (GIZ) en México a noviembre de 2023.

Gráfica 10 Brecha de género relativa de carreras técnicas por entidad 2023



Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por la SEP a través de la Cooperación Técnica Alemana (GIZ) en México a noviembre de 2023.

Con lo anterior se puede concluir que no existen tendencias regionales que expliquen la brecha de género en SED por lo que es más relevante hacer un mapeo de las brechas de género por entidad. El siguiente mapa da cuenta de las brechas de género por entidad resaltando en naranja oscuro las entidades con brecha relativa de género más amplia hasta salmón las entidades con brecha relativa de género menos pronunciadas (para mayor referencia véase tabla 2 del anexo). Los casos de Nuevo León, Coahuila de Zaragoza, Chihuahua, Sinaloa, y Michoacán de Ocampo resultan ser los más preocupantes y por lo mismo donde debiera realizarse un análisis más fino para entender las razones por las que existe tan amplia subrepresentación de mujeres en SED. Asimismo, se identifica que son las entidades donde mayor necesidad de intervención se requiere para proveer a las mujeres de oportunidades equitativas de ingreso al SED.

Vale mencionar que en gris se encuentran las entidades que tienen una sobrerrepresentación de mujeres: Quintana Roo, Chiapas, Ciudad de México y Querétaro de Arteaga. Se requiere realizar un análisis más fino que identifique la oferta educativa de carreras STEM para poder entender a mayor detalle las brechas de género a nivel entidad.

**Mapa 2 Brecha de género matrícula SED por entidad federativa**

| Entidad                     | Brecha de género | Brecha región |      |
|-----------------------------|------------------|---------------|------|
| Baja California             | 0.63             | 0.61          |      |
| Baja California Sur         | 0.94             |               |      |
| <b>Chihuahua</b>            | <b>0.44</b>      |               |      |
| <b>Coahuila de Zaragoza</b> | <b>0.39</b>      |               |      |
| <b>Nuevo León</b>           | <b>0.30</b>      |               |      |
| <b>Sinaloa</b>              | <b>0.47</b>      |               |      |
| Sonora                      | 0.83             |               |      |
| Tamaulipas                  | 0.85             | 0.73          |      |
| Aguascalientes              | 0.74             |               |      |
| Colima                      | 0.71             |               |      |
| Durango                     | 0.97             |               |      |
| Guanajuato                  | 0.77             |               |      |
| Jalisco                     | 0.56             |               |      |
| Nayarit                     | 0.52             |               |      |
| San Luis Potosí             | 0.92             | 0.93          |      |
| Zacatecas                   | 0.62             |               |      |
| Ciudad de México            | 1.16             | 0.87          |      |
| México                      | 0.70             |               |      |
| Cuerrero                    | 0.91             |               |      |
| Hidalgo                     | 0.82             |               |      |
| <b>Michoacán de Ocampo</b>  | <b>0.48</b>      |               |      |
| Morelos                     | 0.88             |               |      |
| Puebla                      | 0.88             |               |      |
| Querétaro de Arteaga        | 1.49             |               |      |
| Tlaxcala                    | 0.65             |               |      |
| Campeche                    | 0.69             |               | 0.78 |
| Chiapas                     | 1.12             |               |      |
| Oaxaca                      | 0.66             |               |      |
| Quintana Roo                | 1.01             |               |      |
| Tabasco                     | 0.71             |               |      |
| Veracruz Llave              | 0.68             |               |      |
| Yucatán                     | 0.60             |               |      |

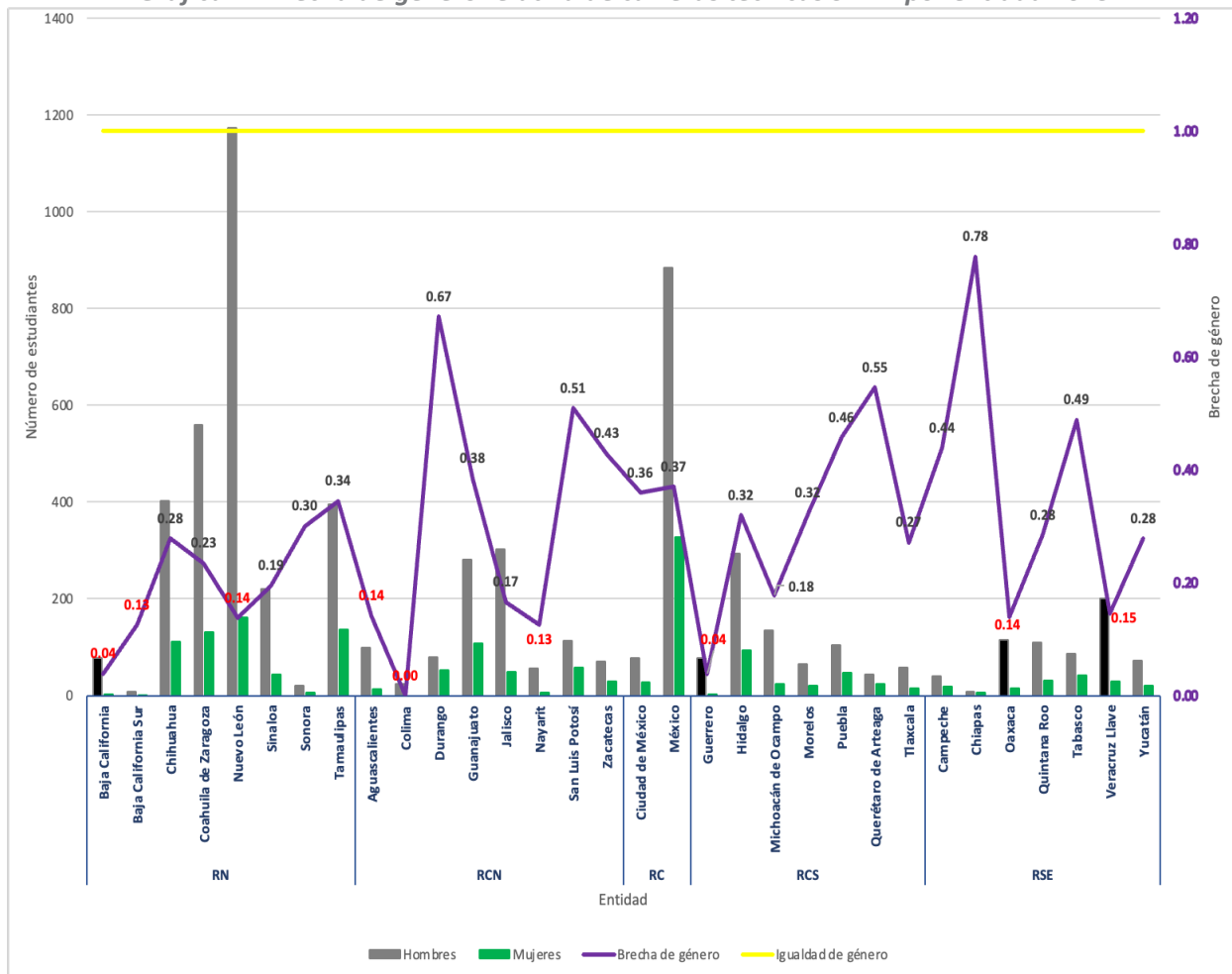


Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por la SEP a través de la Cooperación Técnica Alemana (GIZ) en México a noviembre de 2023.

Ahora, si se analiza el comportamiento regional de la brecha de género, pero para carreras STEM de forma particular, se observa que la brecha relativa en matriculación se vuelve más aguda (véase gráfica 11 y mapa 3). La RC y RSE son las regiones que tienen mejores brechas relativas con promedios de 0.36. Lo anterior indica que en promedio en áreas STEM las mujeres tienen una participación de poco más del 30%, lo cual es una muy importante brecha relativa en detrimento de la participación de mujeres de áreas STEM en el SED. Las regiones RCN y RCS le siguen con una brecha del 0.30 y en último lugar se encuentra la RN con

una brecha relativa de género de 0.21, lo cual indica que en la región solo participa un 20% de mujeres en la matrícula de SED de áreas STEM.

Gráfica 11 Brecha de género relativa de carreras técnicas STEM por entidad 2023



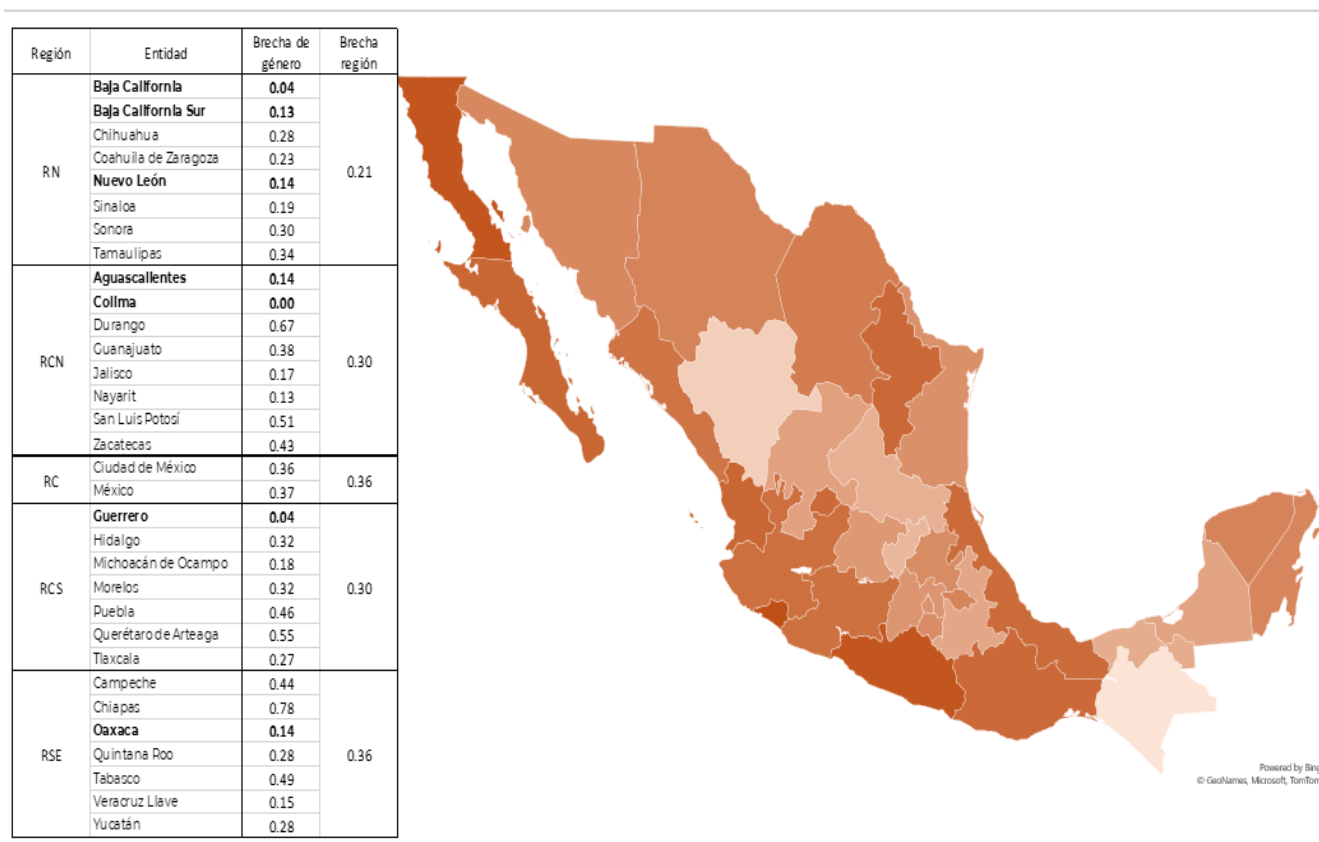
Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por la SEP a través de la Cooperación Técnica Alemana (GIZ) en México a noviembre de 2023.

Si la brecha se estudia por estado podemos notar que son dos entidades las que tienen menores brechas relativas de género: Chiapas con 0.78 y Durango con 0.67; sin embargo, vale resaltar que en Chiapas la matrícula total de carreras STEM es de 16 estudiantes, de los cuales 7 son mujeres. Por su parte en Durango la matrícula total es de 132 estudiantes de los cuales 53 son mujeres. Por el contrario, las entidades con mayor brecha de género son Colima, Guerrero y Baja California donde las brechas de género son de 0 o muy cercanas al 0. En Colima de los 25 alumnos SED en áreas STEM no se tiene a ninguna mujer

participando. En Guerrero por su parte de los 80 estudiantes de áreas STEM, solo 3 son mujeres; y en Baja California de los 81 estudiantes solo 3 son mujeres. Ello da cuenta, por un lado, de una muy pobre participación de estudiantes en áreas STEM y, por otro, que la baja matrícula STEM no promueve la participación femenina por lo que se tienen muy acentuadas brechas de género.

Resalta también que cuando se observan únicamente a las carreras STEM, en ninguna entidad se observa sobrerrepresentación de mujeres. Esta situación puede indicar que las entidades que muestran una brecha positiva para las mujeres se debe a su participación en carreras diferentes a las de corte STEM. El mapa que a continuación se presenta da cuenta de las brechas relativas de género. Entre más oscuro es el color naranja que da color a la entidad, más aguda es la brecha de género. En este mapa no se colorean entidades en gris ya que no hay sobrerrepresentación de mujeres en ninguna entidad.

**Mapa 3 Brecha de género matrícula SED áreas STEM por entidad federativa**



Mayor brecha  Menor brecha

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por la SEP a través de la Cooperación Técnica Alemana (GIZ) en México a noviembre de 2023.

### 1.2.3 Análisis de Brecha de género por región, entidad y carrera técnica STEM

Anteriormente se analizaron e identificaron las regiones y entidades con mayores y menores brechas de género; sin embargo, un paso adicional para comprender su comportamiento es revisar la representación de hombres y mujeres por carrera técnicas en cada región y entidad. Este análisis es relevante pues brinda información valiosa que puede explicar algunos resultados sobre la brecha de género de manera específica en cada entidad, por ejemplo, matriculas muy grandes o muy pequeñas, el tipo de carrera STEM que se oferta en la entidad, una oferta muy limitada o abundante de carreras técnicas STEM, entre otras. Vale comentar que se incluyen tablas desagregadas de las carreras ofertadas por región y entidad en los anexos (tablas 3 a 7).

A continuación, se analizan las cinco regiones del país: norte, centro norte, centro, centro sur y sureste, así como las entidades que la comprenden y las carreras técnicas STEM que se ofrecen en cada una de ellas. Para consultar la lista de todas las carreras técnicas por entidad federativa, referirse a los anexos por región al final de este documento.

En primer lugar, la región norte destaca pues en ella se observa la mayor brecha de género del país, ya que ninguna de las ocho entidades supera el 0.4 de brecha relativa. Baja California, Baja California Sur y Nuevo León ocupan los primeros lugares de mayor brecha de género con un resultado de 0.04, 0.13 y 0.14, respectivamente. Además, encontramos que en ninguna entidad de la región se observa una representación mayor a 0.4. Sin embargo, al analizar estas entidades a detalle, se pueden identificar algunas características peculiares.

**Tabla 4 Brecha de género en la matrícula de las entidades de la región norte**

| Entidad             | Número de carreras ofertadas | Matrícula total | Mujeres | Hombres | Brecha relativa |
|---------------------|------------------------------|-----------------|---------|---------|-----------------|
| Baja California     | 8                            | 81              | 3       | 78      | 0.04            |
| Baja California Sur | 1                            | 9               | 1       | 8       | 0.13            |
| Nuevo León          | 26                           | 1334            | 161     | 1173    | 0.14            |
| Sinaloa             | 18                           | 264             | 43      | 221     | 0.19            |
| Coahuila            | 23                           | 690             | 131     | 559     | 0.23            |
| Chihuahua           | 24                           | 515             | 112     | 403     | 0.28            |
| Sonora              | 4                            | 26              | 6       | 20      | 0.30            |
| Tamaulipas          | 23                           | 531             | 136     | 395     | 0.34            |

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por la SEP a través de la Cooperación Técnica Alemana (GIZ) en México a noviembre de 2023.

En Baja California se ofertan ocho carreras técnicas, de las cuales únicamente hay tres estudiantes mujeres en tres carreras técnicas: electromecánica industrial, electrónica, y producción industrial. En las cinco carreras restantes, informática, mantenimiento industrial, mecatrónica, programación, refrigeración y climatización, no hay presencia de mujeres. Por otro lado, en el estado de Baja California Sur, únicamente se encontró la oferta de una carrera técnica con una matrícula total de 9 estudiantes, de los cuales una es una mujer. En este caso, la baja matrícula de la entidad no permite hacer inferencias mayores más que una falta de oferta de carreras técnicas STEM.

El caso de Nuevo León muestra situaciones diferentes pues es una entidad con una alta oferta de carreras técnicas del tipo STEM; no obstante, se observa una baja representación de mujeres en las mismas. De las 26 carreras STEM ofertadas, en seis de ellas no se observa participación femenina: autotrónica, diseño gráfico digital, electricidad, metalurgia, producción industrial de alimentos y telecomunicaciones. Por su parte en las carreras de electromecánica, mecánica industrial y mantenimiento de sistemas electrónicos, solamente se observa la participación de una estudiante mujer por carrera.

De manera contraria, destaca de manera particular dos carreras en las que hay sobrerrepresentación de mujeres, química industrial con una brecha a favor de las mujeres de 1.33 e informática con una brecha relativa de género de 1.5. Situaciones similares se observan en el resto de las entidades de la región, sin embargo, para fines de este estudio únicamente se analizarán de manera descriptiva en el texto las tres carreras con mayor brecha de género.

En el segundo lugar con mayor brecha de género se encuentra la región centro norte. De las ocho entidades de la región dos superan el 0.50 de brecha relativa: San Luis Potosí (0.51) y Durango (0.67), y el resto se encuentran por debajo. Destaca entre las ocho entidades el caso de Colima, pues, aunque la entidad tiene una matrícula pequeña, no hay presencia de mujeres en ninguna de las carreras técnicas STEM que se ofrecen. Por otro lado, con matrículas más grandes, se encuentran en segundo y tercer lugar el estado de Nayarit con una brecha de 0.13 y Aguascalientes con 0.14.

**Tabla 5 Brecha de género en la matrícula de las entidades de la región centro norte**

| Estado          | Número de carreras ofertadas | Matrícula total | Mujeres | Hombres | Brecha relativa |
|-----------------|------------------------------|-----------------|---------|---------|-----------------|
| Colima          | 5                            | 25              | 0       | 25      | 0.00            |
| Nayarit         | 8                            | 63              | 7       | 56      | 0.13            |
| Aguascalientes  | 14                           | 113             | 14      | 99      | 0.14            |
| Jalisco         | 22                           | 352             | 50      | 302     | 0.17            |
| Guanajuato      | 22                           | 389             | 108     | 281     | 0.38            |
| Zacatecas       | 11                           | 100             | 30      | 70      | 0.43            |
| San Luis Potosí | 9                            | 172             | 58      | 114     | 0.51            |
| Durango         | 11                           | 132             | 53      | 79      | 0.67            |

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por la SEP a través de la Cooperación Técnica Alemana (GIZ) en México a noviembre de 2023.

Ahora, para analizar más a fondo estos resultados se observaron las tres entidades con mayor brecha de género, así como la matrícula por género de las carreras técnicas ofertadas en cada una. En primer lugar, como ya se mencionó antes, el estado de Colima es un caso especial pues en ninguna de las cinco carreras que se ofrecen existe representación de estudiantes mujeres: electricidad, electricidad industrial, mantenimiento automotriz, programación y refrigeración y climatización.

En segundo lugar, se encuentra el estado de Nayarit en donde de las ocho carreras que se ofertan y una matrícula total de 63 estudiantes, únicamente hay 7 estudiantes mujeres matriculadas en cuatro carreras técnicas STEM: programación (con una brecha relativa de 0.06), diseño gráfico digital (0.40), informática (0.75) y producción industrial de alimentos en donde sólo se encontró a una estudiante matriculada y ningún estudiante varón. De manera similar al caso de las tres entidades analizadas de la región norte, las carreras de tipo automotriz en el estado de Nayarit están a la cabeza de las mayores brechas de género.

Finalmente, el estado de Aguascalientes también muestra características particulares, pues es una entidad con una importante oferta de carreras técnicas STEM (14), pero con muy baja participación de mujeres. En esta entidad se observa que la mitad de las carreras técnicas no tiene representación de estudiantes mujeres: electricidad, electricidad industrial, electromecánica industrial, electrónica, mantenimiento de sistemas electrónicos, y mecatrónica. Por otro lado, la carrera de informática tiene una ligera sobrerrepresentación de mujeres con una brecha relativa a su favor de 1.5; sin embargo, esta carrera cuenta con una matrícula de sólo cinco estudiantes, tres mujeres y dos hombres.



En el tercer lugar con mayor brecha de género se encuentra la región centro, la cual está conformada por la Ciudad de México y el estado de México. Los resultados de la brecha relativa de género para ambas regiones son prácticamente iguales con 0.36 y 0.37, respectivamente. Sin embargo, la matrícula y oferta de carreras técnicas STEM aunque en ambos casos son altas en comparación con el resto de las entidades, el estado de México, tiene una mayor representación que la Ciudad de México.

**Tabla 6 Brecha de género en la matrícula de las entidades de la región centro**

| Estado | Número de carreras ofertadas | Matrícula total | Mujeres | Hombres | Brecha relativa |
|--------|------------------------------|-----------------|---------|---------|-----------------|
| CDMX   | 15                           | 106             | 28      | 78      | 0.36            |
| México | 22                           | 1211            | 327     | 884     | 0.37            |

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por la SEP a través de la Cooperación Técnica Alemana (GIZ) en México a noviembre de 2023.

En primer lugar, se encontró que en la Ciudad de México hay una oferta de 15 carreras técnicas STEM y una matrícula total de 106 estudiantes. En este caso, únicamente la carrera técnica de transformación de plásticos no tiene representación femenina. No obstante, destacan carreras con mayores matrículas, pero con una representación de mujeres muy por debajo de la de los hombres. Por ejemplo, electricidad que muestra una brecha de 0.09, refrigeración y climatización con 0.10, mecánica industrial con 0.22, mecatrónica con 0.25 y programación con 0.25. La Ciudad de México también resulta interesante pues tiene carreras con matrículas tan pequeñas como de 2 hasta 6 o 7 estudiantes, por lo tanto, aunque se realiza el cálculo de la brecha relativa no se puede inferir más allá de una muy baja participación de estudiantes de ambos géneros en las carreras técnicas STEM disponibles en la entidad.

En otro sentido, el caso del estado de México es relevante de analizar pues es una de las entidades con mayor oferta de carreras técnicas STEM (22) y con una de las matrículas más importantes con un total de 1211 estudiantes. Esta entidad cuenta con tres carreras en las que no se observa representación de mujeres: expresión gráfica digital, motores a diésel, y, refrigeración y climatización. Además, se encontraron carreras en las que la brecha de género también es importante de destacar. Por ejemplo, máquinas y herramientas con una brecha de 0.02 y una matrícula de 47 estudiantes, autotrónica que tiene una brecha de 0.06 y una matrícula de 140 y mecatrónica con una brecha de 0.10 y una matrícula de 138. No obstante, también hay que mencionar las carreras en las que ya se está por alcanzar la paridad de género e incluso en las que ya se ha superado. Tal es el caso de programación que tiene una brecha de 0.7 y una matrícula de 343, diseño gráfico digital con una brecha de 0.73 y una matrícula de 19 estudiantes,

informática con una brecha de 0.83 y una matrícula de 66, laboratorista químico con una brecha a favor de las mujeres de 1.13 y una matrícula de 34, productividad industrial con una brecha de 1.41 y una matrícula de 52 y química industrial con una brecha de 1.83 y una matrícula de 17.

La siguiente región la cual ya se ubica en la segunda mitad de la lista y en el cuarto lugar con mayor brecha de género es la región Centro Sur. En esta, destaca que dos entidades se acercan al 0.5 de brecha relativa: Puebla con 0.46 y Querétaro con 0.55. Si bien el resto de las entidades aún están lejos de la paridad, es importante revisar las carreras técnicas por entidad.

**Tabla 7 Brecha de género en la matrícula de las entidades de la región centro sur**

| Estado    | Número de carreras ofertadas | Matrícula total | Mujeres | Hombres | Brecha relativa |
|-----------|------------------------------|-----------------|---------|---------|-----------------|
| Guerrero  | 6                            | 80              | 3       | 77      | 0.04            |
| Michoacán | 13                           | 159             | 24      | 135     | 0.18            |
| Tlaxcala  | 15                           | 75              | 16      | 59      | 0.27            |
| Hidalgo   | 26                           | 388             | 94      | 294     | 0.32            |
| Morelos   | 14                           | 86              | 21      | 65      | 0.32            |
| Puebla    | 18                           | 153             | 48      | 105     | 0.46            |
| Querétaro | 9                            | 68              | 24      | 44      | 0.55            |

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por la SEP a través de la Cooperación Técnica Alemana (GIZ) en México a noviembre de 2023.

El estado de Guerrero, es la entidad con la mayor brecha de género de la región y una de las mayores de todo el país. En primer lugar, cabe destacar que no se encontró una oferta importante de carreras técnicas de tipo STEM en la entidad; sin embargo, de las seis carreras ofertadas en cuatro no existe representación de estudiantes mujeres: electrónica industrial, informática, mantenimiento automotriz y ofimática. Las dos carreras restantes; soporte y mantenimiento de equipo de cómputo y programación, tienen una baja participación de mujeres y una brecha de 0.09 y 0.33, respectivamente.

En segundo lugar, se encuentra el estado de Michoacán en donde se identificó una oferta de 13 carreras técnicas de tipo STEM aunque, de manera similar a Guerrero, se observa una baja participación de mujeres. Se identificaron siete carreras técnicas en las que no hay estudiantes mujeres matriculadas: electricidad, electrónica, fuentes alternas de energía, mantenimiento automotriz, mecánica industrial, metalmeccánica y ofimática. Sin embargo, también se encontraron carreras que superan el 0.5 de brecha relativa: informática con 0.60, soporte y mantenimiento de equipo de cómputo con 0.64 y procesamiento industrial de alimentos que cuenta con una matrícula de dos estudiantes mujeres y no tiene representación de hombres.

Finalmente, el estado de Tlaxcala presenta la tercera brecha relativa de género más importante. Esta entidad, se comporta de manera muy similar a las dos anteriores pues si bien tiene una oferta de carreras técnicas STEM alta (15) en comparación con otras entidades, la participación de mujeres es baja o inexistente en la mayoría de las carreras. Destaca que ocho carreras no tienen participación de estudiantes mujeres: electricidad industrial, electromecánica industrial, electrónica, informática, instrumentación industrial, mantenimiento automotriz, mecatrónica y transformación de plásticos. Por otro lado, también es relevante mencionar que hay cinco carreras que, aunque tienen matrículas bajas, alcanzan la paridad de género o la superan a favor de las mujeres. Tal es el caso de electricidad que tiene una brecha de 1.0, es decir, paridad de género, y una matrícula de 4 estudiantes, electromecánica con una brecha de 1.0 y una matrícula de 2, mantenimiento industrial de 1.67 y una matrícula de 8, producción industrial de 2.0 y una matrícula de 6 y laboratorista clínico que tiene una matrícula de 2 estudiantes mujeres y no tiene participación de varones.

Por último, en la lista aparece la región sureste con la menor brecha de género de las cinco regiones estudiadas. La región cuenta con siete entidades de las cuales tres se acercan o superan el 0.5 de brecha relativa de género: Campeche con 0.44, Tabasco con 0.49 y Chiapas con 0.78. Por otro lado, las tres entidades con mayor brecha de género son Oaxaca con 0.14, Veracruz con 0.15 y en tercer lugar y cuarto lugar Yucatán con 0.28 y Quintana Roo con 0.28.

**Tabla 8 Brecha de género en la matrícula de las entidades de la región sureste**

| Estado       | Número de carreras ofrecidas | Matrícula total | Mujeres | Hombres | Brecha relativa |
|--------------|------------------------------|-----------------|---------|---------|-----------------|
| Oaxaca       | 8                            | 131             | 16      | 115     | 0.14            |
| Veracruz     | 19                           | 229             | 29      | 200     | 0.15            |
| Yucatán      | 11                           | 92              | 20      | 72      | 0.28            |
| Quintana Roo | 10                           | 140             | 31      | 109     | 0.28            |
| Campeche     | 8                            | 59              | 18      | 41      | 0.44            |
| Tabasco      | 16                           | 128             | 42      | 86      | 0.49            |
| Chiapas      | 2                            | 16              | 7       | 9       | 0.78            |

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por la SEP a través de la Cooperación Técnica Alemana (GIZ) en México a noviembre de 2023.

Para fines de este estudio se analizan las tres primeras entidades de la lista. En primer lugar, en el estado de Oaxaca se identifican ocho carreras técnicas de tipo STEM, de las cuales tres no tienen representación de estudiantes mujeres: mantenimiento automotriz, mecánica naval y programación. Tres carreras se acercan

al 0.5 o lo superan: refrigeración y climatización con 0.5 y una matrícula de 3 estudiantes, soporte y mantenimiento de equipo de cómputo con 0.6 y una matrícula de 0.6, diseño gráfico digital con una brecha de 1.0, es decir, de paridad de género y con una matrícula de dos estudiantes.

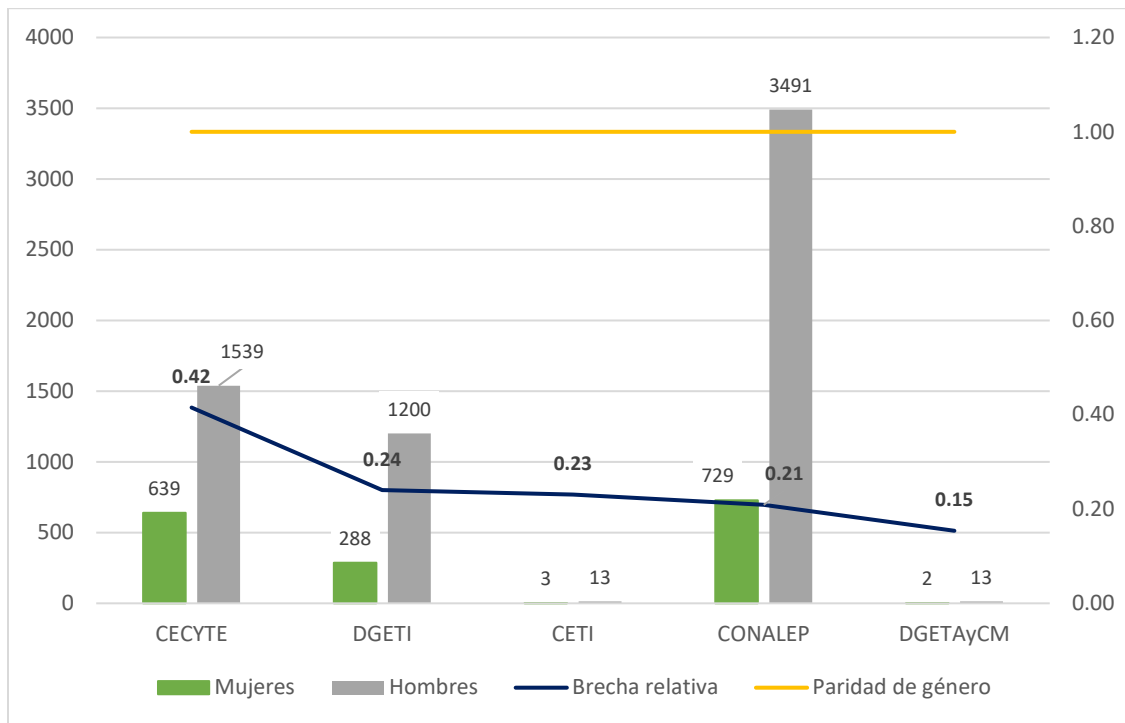
El caso de Veracruz muestra resultados similares, aunque con una oferta de 19 carreras técnicas. De estas carreras 9 no tienen representación de estudiantes mujeres: ciencia de datos e inteligencia artificial, electricidad, electricidad industrial, electrónica, mantenimiento de sistemas electrónicos, mantenimiento industrial, mecánica industrial, motores a diésel y refrigeración y climatización. Por otro lado, tres de ellas superan el indicador de brecha relativa 0.5: programación con una brecha relativa de 0.75 y una matrícula de 7 estudiantes, electromecánica que muestra paridad de género y una matrícula de 4 estudiantes y biotecnología con una brecha de 1.5 y una matrícula de 5 estudiantes.

Finalmente, en el caso de Yucatán se identificaron 11 carreras técnicas de tipo STEM, aunque de las mismas en dos no se encontró representación de mujeres: informática y refrigeración y climatización. En seis de estas carreras se alcanzan o superan los niveles de 0.5 en el índice de la brecha relativa de género: mecánica naval con 0.5 y una matrícula de tres estudiantes, programación con una brecha de 0.5 y una matrícula de tres estudiantes, productividad industrial con 0.67 y cinco estudiantes, soporte y mantenimiento de equipo de cómputo con 0.67 y 10 estudiantes, producción industrial de alimentos con una brecha a favor de las mujeres de 2.0 y una matrícula de 9 estudiantes y expresión digital que cuenta con una matrícula de una estudiante mujer y ningún hombre.

#### **1.2.4 Análisis de Brecha de género por subsistema de EMS: CECYTE, CONALEP, DGTAYCM y DGETI para las carreras técnicas STEM**

Otra manera de analizar la situación de la brecha de género en el SED es identificar su comportamiento en cada uno de los subsistemas que ofertan la educación dual. A continuación, se identificarán los aspectos principales de la matrícula por subsistema para las carreras que se identificaron como STEM.

**Gráfica 8 Matrícula y Brecha relativa de género por subsistema**



Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por la SEP a través de la Cooperación Técnica Alemana (GIZ) en México a noviembre de 2023.

En primer lugar, es relevante conocer tanto la matrícula general como por género. De acuerdo con los datos disponibles de matrícula a noviembre del 2023, destaca el caso de CONALEP pues tiene la mayor matrícula general con un total de 4220 estudiantes (53.3% inscritos en carreras técnicas STEM), seguido por CECYTE con 2178 estudiantes (27.5% en carreras STEM) y DGETI con 1488 estudiantes (18.8% en carreras STEM). Por otro lado, destaca de manera contraria la poca representación del CETI con 16 estudiantes (0.2% en carreras STEM) y de la DGETAyCM con 15 estudiantes (0.2% en carreras STEM).

No obstante, el comportamiento de la brecha relativa de género en la matrícula de las carreras técnicas STEM no siempre es directamente proporcional con la cantidad total de estudiantes de cada subsistema. Es decir, si bien el CECYTE ocupa el segundo puesto con cerca del 30% de la matrícula de estudiantes, es el subsistema con menor brecha relativa de género con 0.42; le siguen DGETI con 0.24, CETI con 0.23, CONALEP con 0.21 y DGETAyCM con 0.15. Es importante destacar el caso de CONALEP pues además de que uno de cada dos estudiantes que estudia una carrera técnica STEM pertenece a este subsistema, es también uno de los subsistemas con mayor brecha de género, únicamente superado por la DGETAyCM que cuenta con una matrícula de 15 estudiantes.

Además de revisar la matrícula por género para cada subsistema, este estudio considera las carreras técnicas que ofrece cada uno de los 5 subsistemas y su matrícula por género; esto con el fin de dar mayor claridad al comportamiento de los índices de la brecha relativa de género.

En primer lugar, se analizaron las matrículas por género del CECYTE que es el subsistema con la menor brecha de género (0.42). Para este subsistema destaca que prácticamente en las 28 carreras técnicas STEM identificadas existe representación de mujeres, con excepción de la carrera en mantenimiento a motores de combustión interna en la que no hay presencia de mujeres y están matriculados 23 estudiantes varones. Sin embargo, también hay carreras en las que, aunque se observa representación de mujeres, la brecha de género aún está muy lejana de llegar a la paridad. En este caso están las carreras de soldaduras industriales (0.11), mantenimiento automotriz (0.13), mantenimiento industrial (0.13), electricidad (0.14), electromecánica (0.18), autotrónica (0.18) y electrónica (0.18).

Por otro lado, también es relevante mencionar aquellas carreras en las que ya existe la paridad de género e incluso en las que existe sobrerrepresentación de estudiantes mujeres. Tal es el caso de las carreras de laborista clínico (6.0), procesamiento industrial de alimentos (2.0), producción industrial de alimentos (1.75), sistemas de producción agrícola (1.42), laboratorista químico (1.11), diseño gráfico digital (1.11), biotecnología (1.08).

El segundo lugar con la menor brecha de género es el subsistema de la DGETI, en donde también se observa representación de mujeres en las 18 carreras técnicas STEM identificadas, con excepción de la carrera de transformación de plásticos en las que no hay estudiantes mujeres y una matrícula de 2 estudiantes. De igual manera, se identifican carreras con brechas de género importantes, como son las de refrigeración y climatización (0.06), electricidad (0.07), mantenimiento automotriz (0.09), electromecánica (0.10), mecánica industrial ((0.15), mantenimiento industrial (0.16), electrónica (0.18) y mecatrónica (0.19).

**Tabla 9 Número de estudiantes y brecha relativa de género por carrera técnica STEM del CECYTE**

| <b>Carrera</b>                                | <b>Mujeres</b> | <b>Hombres</b> | <b>Brecha relativa</b> |
|---|----------------|----------------|------------------------|
| Mantenimiento a motores de combustión interna | 0              | 23             | 0.00                   |
| Soldaduras industriales                       | 6              | 53             | 0.11                   |
| Mantenimiento automotriz                      | 6              | 47             | 0.13                   |
| Mantenimiento industrial                      | 32             | 247            | 0.13                   |
| Electricidad                                  | 5              | 37             | 0.14                   |
| Electromecánica                               | 21             | 116            | 0.18                   |
| Autotrónica                                   | 2              | 11             | 0.18                   |
| Electrónica                                   | 7              | 38             | 0.18                   |
| Instrumentación industrial                    | 3              | 15             | 0.20                   |
| Fuentes alternas de energía                   | 3              | 12             | 0.25                   |
| Máquinas y herramientas                       | 27             | 102            | 0.26                   |
| Fundición de Metales y Acabados               | 2              | 6              | 0.33                   |
| Refrigeración y climatización                 | 7              | 21             | 0.33                   |
| Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo  | 53             | 123            | 0.43                   |
| Mantenimiento de sistemas automáticos         | 11             | 24             | 0.46                   |
| Mecatrónica                                   | 69             | 147            | 0.47                   |
| Transformación de plásticos                   | 5              | 9              | 0.56                   |
| Programación                                  | 186            | 315            | 0.59                   |
| Producción industrial                         | 47             | 73             | 0.64                   |
| Sistemas de manufactura textil                | 2              | 3              | 0.67                   |
| Animación digital                             | 9              | 12             | 0.75                   |
| Biotecnología                                 | 13             | 12             | 1.08                   |
| Diseño gráfico digital                        | 50             | 45             | 1.11                   |
| Laboratorista químico                         | 20             | 18             | 1.11                   |
| Sistemas de Producción Agrícola               | 17             | 12             | 1.42                   |
| Producción industrial de alimentos            | 28             | 16             | 1.75                   |
| Procesamiento industrial de alimentos         | 2              | 1              | 2.00                   |
| Laboratorista clínico                         | 6              | 1              | 6.00                   |

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por la SEP a través de la Cooperación Técnica Alemana (GIZ) en México a noviembre de 2023.

No obstante, también destacan algunas carreras en las que ya se ha alcanzado la paridad de género a favor de las mujeres e incluso se ha superado. Tal es el caso de las carreras producción industrial de alimentos en las que hay 13 mujeres y no hay representación de hombres, ofimática (1.26), y laboratorista químico (1.15).

**Tabla 10 Número de estudiantes y brecha relativa de género por carrera técnica STEM de la DGETI**

| Carrera                                      | Mujeres | Hombres | Brecha relativa |
|--|---------|---------|-----------------|
| Transformación de plásticos                  | 0       | 2       | 0.00            |
| Refrigeración y climatización                | 1       | 17      | 0.06            |
| Electricidad                                 | 5       | 71      | 0.07            |
| Mantenimiento automotriz                     | 20      | 220     | 0.09            |
| Electromecánica                              | 10      | 97      | 0.10            |
| Mecánica industrial                          | 21      | 143     | 0.15            |
| Mantenimiento industrial                     | 16      | 100     | 0.16            |
| Electrónica                                  | 22      | 122     | 0.18            |
| Mecatrónica                                  | 13      | 67      | 0.19            |
| Fuentes alternativas de energía              | 1       | 5       | 0.20            |
| Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo | 24      | 90      | 0.27            |
| Programación                                 | 68      | 173     | 0.39            |
| Producción industrial                        | 19      | 43      | 0.44            |
| Diseño gráfico digital                       | 4       | 7       | 0.57            |
| Ciencia de datos e información               | 2       | 3       | 0.67            |
| Laboratorista químico                        | 15      | 13      | 1.15            |
| Ofimática                                    | 34      | 27      | 1.26            |
| Producción industrial de alimentos           | 13      | 0       | N/A             |

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por la SEP a través de la Cooperación Técnica Alemana (GIZ) en México a noviembre de 2023.

Para el caso del CETI, si bien en general tiene una brecha relativa de género de 0.23, únicamente se identificaron dos carreras técnicas que pertenecen al sector STEM: calidad total y productivas con una brecha a favor de las mujeres de 2.0, así como electrotécnica con una brecha de 0.08. Por tal motivo, no se pueden realizar mayores inferencias al respecto.

**Tabla 11 Número de estudiantes y brecha relativa de género por carrera técnica STEM del CETI**

| Carrera                       | Mujeres | Hombres | Brecha relativa |
|-------------------------------|---------|---------|-----------------|
| Electrotecnia                 | 1       | 12      | 0.08            |
| Calidad Total y Productividad | 2       | 1       | 2.00            |

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por la SEP a través de la Cooperación Técnica Alemana (GIZ) en México a noviembre de 2023.



Como ya se mencionó anteriormente, el caso de CONALEP es destacable pues es el subsistema con mayor matrícula y mayor número de carreras técnicas STEM (29) de los cinco subsistemas analizados en este reporte. Destaca, además, pues es también el subsistema con la mayor brecha relativa de género, después del DGETAyCM que sólo cuenta con 15 estudiantes y tres carreras técnicas STEM (producción industrial del agave, mecánica naval y refrigeración y climatización).

Para este subsistema se identifican dos carreras técnicas en las que no hay representación de estudiantes mujeres: metalurgia y pilotaje de drones. De igual manera, se identifican 11 carreras en las que la brecha relativa de género es menor al 0.20: motores a diésel (0.03), mantenimiento automotriz (0.04), refrigeración y climatización (0.05), autotrónica (0.07), fuentes alternas de energía (0.08), máquinas y herramientas (0.09), mantenimiento de sistemas electrónicos (0.10), electricidad industrial (0.10), electromecánica industrial (0.15), soldaduras industriales (0.16) y mecatrónica (0.18).

Asimismo, también se identificaron cinco carreras en las que ya se ha alcanzado la paridad de género e incluso se ha superado: procesamiento industrial de alimentos en la que no hay presencia de hombres y hay dos estudiantes mujeres, expresión gráfica digital<sup>5</sup> (1.89), telecomunicaciones (1.63), química industrial (1.58) y productividad industrial (1.48).

---

<sup>5</sup> La carrera de Expresión Gráfica Digital fue considerada STEM pues se revisó que el programa se fundamenta en el uso de tecnologías.

**Tabla 12 Número de estudiantes y brecha relativa de género por carrera técnica STEM del CONALEP**

| CONALEP  | Mujeres | Hombres | Brecha relativa |
|--|---------|---------|-----------------|
| Metalurgia   | 0       | 18      | 0.00            |
| Pilotaje de drones                                 | 0       | 12      | 0.00            |
| Motores a diésel                                   | 5       | 190     | 0.03            |
| Mantenimiento automotriz                           | 15      | 338     | 0.04            |
| Refrigeración y climatización                      | 5       | 102     | 0.05            |
| Autotrónica  | 28      | 383     | 0.07            |
| Fuentes alternas de energía                        | 3       | 38      | 0.08            |
| Máquinas y herramientas                            | 36      | 385     | 0.09            |
| Mantenimiento de sistemas electrónicos             | 9       | 93      | 0.10            |
| Electricidad industrial                            | 9       | 92      | 0.10            |
| Electromecánica industrial                         | 126     | 851     | 0.15            |
| Soldaduras industriales                            | 4       | 25      | 0.16            |
| Mecatrónica  | 63      | 347     | 0.18            |
| Metalmecánica                                      | 16      | 68      | 0.24            |
| Industria Automotriz                               | 5       | 17      | 0.29            |
| Mantenimiento de sistemas automáticos              | 19      | 64      | 0.30            |
| Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo       | 23      | 71      | 0.32            |
| Producción y transformación de productos acuícolas | 3       | 8       | 0.38            |
| Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial         | 15      | 30      | 0.50            |
| Informática  | 191     | 261     | 0.73            |
| Productividad industrial                           | 92      | 62      | 1.48            |
| Química industrial                                 | 30      | 19      | 1.58            |
| Telecomunicaciones                                 | 13      | 8       | 1.63            |
| Expresión gráfica digital                          | 17      | 9       | 1.89            |
| Procesamiento industrial de alimentos              | 2       | 0       | N/A             |

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por la SEP a través de la Cooperación Técnica Alemana (GIZ) en México a noviembre de 2023.

Finalmente, el caso de la DGETAyCM es similar al del CETI en donde existe una representación muy baja de estudiantes y cuenta únicamente con tres carreras técnicas identificadas como STEM. Sin embargo, sí destaca que en el subsistema sólo hay dos estudiantes mujeres matriculadas por lo que la brecha en las tres carreras es importante. Asimismo, el subsistema en general es particular pues, aunque tenga una baja matrícula, es el subsistema con mayor brecha de género.

Destaca la carrera en producción industrial del agave ya que no tiene representación de mujeres y por ello es la carrera con mayor brecha. En segundo lugar, se encuentra la mecánica naval con una brecha de 0.17 y una matrícula de 7 estudiantes. Finalmente, se encuentra la carrera de refrigeración y climatización con una brecha relativa de género de 0.25 y una matrícula de 5 estudiantes.

**Tabla 13 Número de estudiantes y brecha relativa de género por carrera técnica STEM de la DGETAyCM**

| Carrera                         | Mujeres | Hombres | Brecha relativa |
|---------------------------------|---------|---------|-----------------|
| Producción industrial del agave | 0       | 3       | 0.00            |
| Mecánica naval                  | 1       | 6       | 0.17            |
| Refrigeración y climatización   | 1       | 4       | 0.25            |

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por la SEP a través de la Cooperación Técnica Alemana (GIZ) en México a noviembre de 2023.

#### 1.2.4 Análisis de Brecha de género en los ingresos por carrera técnica

Se contó información de salarios de egresados del SED por carrera técnica en la “Encuesta de Monitoreo y Evaluación para la Educación Dual” para el ciclo escolar 2022-2023. Esta información es de suma relevancia para concluir el análisis cuantitativo de este estudio pues, aunque no es una encuesta representativa, complementa los hallazgos que hemos encontrado hasta el momento.

Para procesar esta base de datos de 1087 estudiantes o egresados, se consideraron únicamente aquellas personas que respondieron que al momento de realizar la encuesta se encontraban empleadas, lo cual resultó en una base final de 437 personas, 181 mujeres y 256 hombres. Si bien la muestra se reduce al intentar hacer un análisis por carrera, resulta relevante observar la muestra agregada y analizar el nivel de ingreso de hombres y mujeres.

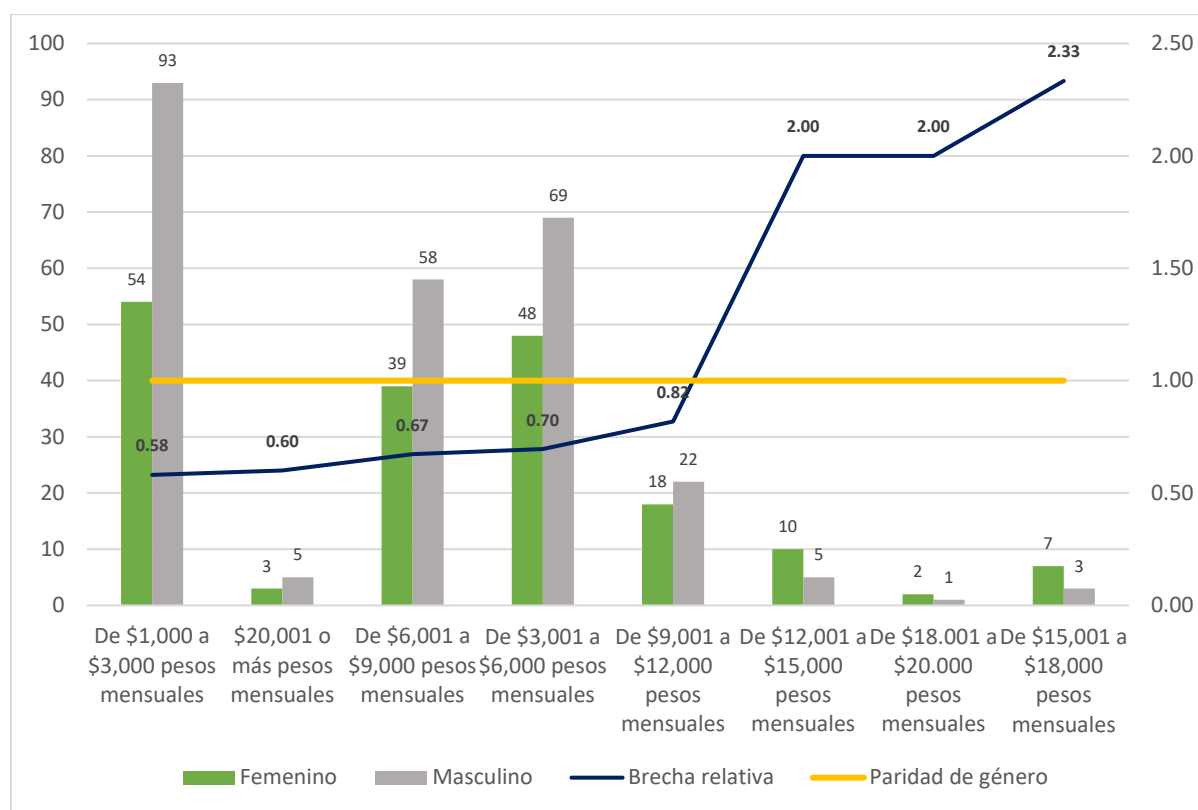
De acuerdo con los resultados de la encuesta, existen cinco rangos en los que aún no se ha alcanzado la paridad de género. Destaca de manera importante que el rango más bajo de ingresos “De \$1,000 a \$3,000 pesos mensuales” que es el nivel salarial con mayor representación de estudiantes; sin embargo, la brecha de género es de 0.58 lo que significa que hay más hombres que mujeres recibiendo este nivel de ingresos. El segundo lugar lo ocupa el rango más alto de ingresos de “\$20,001 o más pesos mensuales”, el cual si bien tiene una brecha de 0.6, únicamente ocho personas registraron recibir estos ingresos.

Con mayor número de personas se encuentra el rango, “De \$6,001 a \$9,000 pesos mensuales”, el cual ocupa el tercer lugar con mayor brecha de género con 0.67, en este caso favoreciendo a los hombres. De

igual manera se comporta el rango de “De \$3,001 a \$6,000 pesos mensuales” con una brecha relativa a favor de los hombres de 0.70 y, aunque más cercano a la paridad de género el rango “De \$9,001 a \$12,000 pesos mensuales” con una brecha de 0.82.

Sobrepasando la línea de la paridad de género, se encuentran los tres rangos más altos de ingresos. Destaca que de los tres, dos de ellos favorecen a las mujeres: “De \$18.001 a \$20.000 pesos mensuales” con una brecha de 2.00, y “De \$15,001 a \$18,000 pesos mensuales” con una brecha de 2.33. No obstante, es importante manejar con cuidado esta información pues las personas que registraron contar con este rango de ingresos son tres personas para el primero, y 10 para el segundo.

**Gráfica 9 Brecha de género en el rango de ingresos para el ciclo escolar 2022-2023**



Fuente: elaboración propia con datos de la Encuesta de Monitoreo y Evaluación del Sistema de Educación Dual en México 2022-2023

Estos resultados indican una tendencia en los niveles de ingresos de estudiantes y egresados de la educación dual, que en general se encuentran en menos de \$12,000 pesos mensuales. Además, indican que hay más hombres en los rangos inferiores de ingresos; sin embargo, dada la baja participación de mujeres respecto a los hombres en la encuesta no es posible hacer inferencias mayores. Asimismo, es

importante destacar que este ejercicio fue exploratorio ya que los datos no tienen representatividad estadística.

### 1.3 Reflexiones finales

De acuerdo con la información de la ENOE generada por el INEGI y procesada por el IMCO para el estudio “Compara Carreras”, encontramos que hay una sobrerrepresentación de mujeres en el mercado laboral y, de manera particular, de mujeres laborando con carrera técnica en comparación con los profesionistas que se encuentran laborando con dicha credencial educativa. Este fenómeno puede ser producto de la interrelación de factores de distinta índole, ya sea a estereotipos sociales y familiares, vulnerabilidad económica, expectativas laborales, al contexto en el que se desenvuelven las personas, situaciones de inseguridad, entre otras. Por ejemplo, es posible que al existir una baja transición de nivel secundaria a bachillerato sean los hombres quienes más se ven afectados ya sea por la búsqueda de ingresos, desmotivación, reprobación, entre otras.

Cuando se revisó la información observando los ingresos se encontraron resultados que no favorecen a las mujeres. Aunque en el ingreso promedio real que perciben las mujeres su ingreso aumenta para cada nivel educativo adicional que completan, la brecha relativa entre hombre y mujeres es diferente. Para este indicador se encontró que para todos los niveles educativos la brecha relativa de género se encuentra en el 0.70 y 0.75. De hecho, es para el nivel posgrado cuando se presenta la mayor brecha relativa de género.

Con relación a las áreas de estudio destacaron las relacionadas a las ingenierías, tecnologías de la información y la comunicación y agronomía y veterinaria como las áreas con menor presencia de profesionistas mujeres. Sin embargo, resulta relevante señalar que tecnologías de la información es el área en donde las mujeres reciben un mayor ingreso promedio real, seguido de las ingeniería, manufactura y construcción y de la administración y negocios. Los últimos lugares los ocupan la agronomía y veterinaria, la educación y el área de los servicios.

Al observar los ingresos promedios de las mujeres y hombres con carreras técnicas STEM mejor pagadas, se desatacó que si bien la carrera mejor pagada para los hombres es el desarrollo de software para las mujeres ocupa el décimo lugar. Por otro lado, para las mujeres el primer lugar lo ocupa la carrera de enfermería general y obstetricia, la cual, a su vez, se encuentra en el doceavo lugar de los hombres. De manera más precisa al analizar los ingresos promedio de hombres y mujeres para las carreras técnicas de

tipo STEM se encontraron carreras con grandes brechas de género, como la de vehículos, barcos y aeronaves, la carrera en desarrollo de software y, la electrónica, automatización y mecánica eléctrica.

No obstante, más allá de esta fotografía general, si se busca diseñar intervenciones que propicien mayor participación de mujeres en las carreras técnicas de tipo STEM, así como disminuir las brechas de género en el ingreso, se deben analizar de forma particular el comportamiento de estos indicadores por región, entidad e incluso por carrera técnica. Es por ello que en este estudio se incluyó un análisis de este tipo en el que se identificaron hallazgos relevantes.

En primer lugar, destacaron los resultados al comparar las brechas relativas de género por región pues además de poder identificar las regiones con mayores y menores brechas de género, se lograron identificar comportamientos particulares dentro de las mismas regiones. Por ejemplo, la RN ocupa el primer lugar con la mayor brecha de género, sin embargo, llama la atención que dentro de la región hay entidades con matrículas muy diversas y, a su vez, con resultados diferentes en su brecha de género. Tamaulipas, por su parte fue la entidad con la menor brecha de género de la región.

Estos resultados indican que más allá de revisar un solo indicador para definir intervenciones de mejora, la observación, diagnóstico y análisis de la brecha de género, la matrícula total y la brecha de género, así como la oferta disponible de carreras de cada entidad pueden facilitar el proceso de intervenciones más efectivas.

## 2. Análisis cualitativo de la brecha de género

El análisis cualitativo con enfoque de género que se presenta en este apartado utiliza datos cualitativos que provienen del proyecto de investigación titulado: "¿Can dual apprenticeships create better and more equitable social and economic outcomes for young people? A comparative study of India and Mexico". Dicho proyecto se realizó con el patrocinio del Economic and Social Research Council (ESRC), con auspicio en la Universidad de Glasgow y la participación del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, el Indian Institute of Management Calcutta, la Universidad de Colonia y la Universidad de Zúrich (Hernández-Fernández, et al., 2021; Dual Apprenticeship, 2022). Para la investigación se recolectaron datos primarios (cualitativos y cuantitativos entre marzo de 2019 y agosto de 2021 tanto en México como en la India (Dual Apprenticeship, 2022; University of Glasgow, 2023). El proyecto general se desarrolló en cuatro fases realizadas de manera simultánea por equipos de investigación en ambos países.

En México se recolectó información longitudinal de aprendices participantes en el SED en dos estados: Coahuila y Estado de México, porque ambos estados en 2019 reunían el 40% de la población. Asimismo, los estudiantes provenían del CONALEP, institución con larga historia de participación en el SED. Con apoyo del CONALEP se identificó a una muestra cualitativa de aprendices en distintos planteles educativos (30 en Coahuila y 30 en el Estado de México) para darles seguimiento a su participación en el SED. Se realizaron dos olas de entrevistas, la primera cuando acababan de ingresar al SED y la segunda a un par de meses después de haber concluido el programa. Dichas entrevistas abarcaron temas de motivaciones de ingreso al SED, experiencias en el proceso de ingreso, experiencia educativa en el SED (tanto en la escuela como la empresa), así como prospectivas de futuro y experiencias durante en inicio de las transiciones laborales y/o educativas.

Vale mencionar que para la integración de la muestra cualitativa se buscó tener representación de las diferentes carreras técnicas impartidas en los CONALEP de ambas entidades, así como que se tuviera representación equitativa de mujeres y hombres. De tal manera la muestra de mujeres entrevistadas fue de 30 (15 en cada entidad) que estudiaban las siguientes carreras: Contabilidad, Electromecánica / Electromecánica Industrial, Hospitalidad Turística, Informática, Mantenimiento de Sistemas Electrónicos, Máquinas y Herramientas, Mecatrónica y Química Industrial.

El análisis que se presenta en este reporte, proviene de resultados de un proyecto de investigación ya realizado por lo que existirán coincidencias con publicaciones actuales y futuras que se elaboren a partir

del proyecto marco. Vale aclarar en este reporte no se utilizan citas textuales de estudiantes por respeto a la propiedad intelectual de los datos en el proyecto de investigación marco.

Para este reporte se identifican 3 momentos claves de la participación de mujeres en el SED que conformarán subsecciones del presente aparatado. Primero el momento de ingreso a SED considerando la información que tuvieron disponible las estudiantes, así como su proceso de ingreso al sistema y a la empresa dual. El segundo momento es el ingreso de las estudiantes a la empresa dual, la experiencia que construyen en ella y así como la relación que mantienen con sus escuelas. Por último, identificamos el momento de la culminación del SED, su graduación de EMS, así como las oportunidades que las mujeres graduadas observaron en el plano laboral y/o educativo al concluir sus estudios. Para cada momento clave se describirán primero resultados generales para luego presentar hallazgos particulares de mujeres de carreras STEM. Por último, a partir de los datos presentados se elaboran reflexiones finales identificando de buenas prácticas, actores clave y actividades para la orientación efectiva de mujeres a su paso por el SED.

### 2.1 Experiencia de mujeres en su ingreso a SED

En las entrevistas realizadas con aprendices del SED durante el 2019-2020 se indagó sobre el proceso de ingreso al SED. Se identificó que en los CONALEP existió un proceso de convocatoria para la integración de estudiantes al Modelo Mexicano de Formación Dual, como se nombraba en ese periodo al SED. Las y los estudiantes se referían a dicho proceso como invitación al “modelo dual” o invitación a convertirse en “estudiantes duales”.

Las mujeres refieren un trato igualitario en la convocatoria realizada en las escuelas de EMS para su participación en el SED. De tal forma tanto estudiantes mujeres como hombres refieren que se enteraron del SED en una asamblea general en la que las autoridades escolares les platican del SED: de lo que implica su participación y sus posibles beneficios. De manera general refieren a una persona de la escuela que opera como encargada o encargado de operar el SED en su plantel escolar, quien se encarga de acompañarles en su proceso de postulación, de conversar con los padres de familia, de agendar la primera o cuantas entrevistas sean necesarias para que las y los estudiantes ingresen a una empresa participante. Las y los estudiantes también refieren que dicha persona que opera el SED en su plantel funciona como medio de contacto incluso cuando se encuentran en la empresa para cuestiones de evaluación escolar y la identifican también como la persona a quien contactar en caso de experimentar cualquier tipo de problemática.



De igual manera las y los estudiantes refieren que se llevó a cabo una asamblea en el plantel escolar a la que se convocó a padres de familia para platicarles del SED. En este aspecto se observan diferencias entre las respuestas de hombres y mujeres de acuerdo a la importancia de dicha asamblea. En mayor medida las mujeres refieren que esa asamblea fue fundamental para que sus padres, en especial las madres de familia, se enteraran del programa y dieran su autorización para su participación en el SED. De hecho, algunas estudiantes refirieron que la persona encargada del SED tuvo que reunirse de manera individual con sus padres para platicar del SED y “convencerles” de que era una buena oportunidad educativa.

#### Particularidades de estudiantes mujeres en áreas STEM

Entre los principales retos que encontraron las mujeres en áreas SED, para poder ingresar al SED fue la percepción de inseguridad por parte de sus padres<sup>6</sup>. En las respuestas de las estudiantes, a algunos padres y madres de familia les preocupaba los riesgos a los que se expondrían sus hijas en el traslado a las empresas asignadas. A otros padres y madres les preocupaba los riesgos de estar en empresas rodeadas de adultos (varones). Aquí debemos resaltar que la mayor parte de las estudiantes eran menores de edad al momento de su ingreso al SED, de tal manera que no solo es necesario el permiso de los padres para su participación, sino que percibían vulnerabilidad de sus hijas al estar en un ambiente de varones mayores. Las estudiantes entrevistadas convencieron a sus padres de darles permiso para integrarse al SED. Vale resaltar que no tenemos datos de estudiantes que no lo lograron dado que nuestra muestra se conformó por aprendices en activo.

Algunas estudiantes refirieron que sus familiares tomaron medidas para resguardar su seguridad: por ejemplo, llevarlas y recogerlas de las empresas lo cual generó gastos adicionales para las familias. En Coahuila de manera particular refirieron que la existencia de transporte de las empresas duales facilitó su ingreso al SED pues las familias sabían que las estudiantes tenían un transporte seguro el cuál no implicaba costo adicional en los hogares.

Si bien las estudiantes entrevistadas en su mayoría expresaron que la asamblea escolar mencionada fue la forma por la que tanto ellas como sus familias se enteraron de la existencia del SED, algunas también mencionaron que tenían referencia del modelo por la participación de algún(a) conocido(a) o familiar. En ese sentido aquellas estudiantes que tenían alguna referencia de primera mano del SED, expresaron de manera más clara los posibles beneficios del programa y podían referir experiencias (tanto positivas como negativas) del mismo. Asimismo, se refirió que el que las familias tuvieran referencia del SED, ayudó a que

---

<sup>6</sup> Este reto lo presentaban las mujeres en general, no solo las de carreras STEM.

la autorización fuera más sencilla. Con ello se puede inferir que, las y los estudiantes que participan en el SED se convierten en embajadores del programa. Sus experiencias, cuando son positivas ayudan a que el ingreso de mujeres se facilite. Por el contrario, cuando las experiencias de los pares son negativas, esta se convierte en información que cuestionará el ingreso de mujeres al SED. Este punto se elaborará a más profundidad más adelante cuando se hable del proceso de entrevistas en las empresas.

#### Información general para el ingreso y proceso de selección en las empresas

Con relación a la información para el ingreso, las y los estudiantes de manera general refieren que se les proveyó en las asambleas. Se les explicó que el SED provee la posibilidad de complementar sus estudios de EMS en una empresa en la que podrán desarrollar habilidades y competencias laborales relacionadas con sus áreas de estudio, así como la posibilidad de concluir la EMS con experiencia laboral y útil para solicitar el primer empleo formal en el área de estudio. Vale también mencionar que, mayoritariamente fueron los hombres quienes refirieron que su participación en el SED pudiera abrir oportunidades laborales en la empresa en la que se integraron. También fueron únicamente estudiantes hombres quienes refirieron que profesores les invitaron a participar en el SED. Ello resulta interesante ya que ninguna mujer refirió apoyo o información que proviniera de profesores o que estos hubiesen incentivado su participación. Los estudiantes que refirieron haber sido invitados por parte de profesores lo comentaban con orgullo, ya que percibían que los maestros habían identificado cualidades en ellos y que confiaban tendrían éxito en el SED.

Posterior al proceso de convocatoria y aceptación de participación en el SED las y los estudiantes refirieron un proceso de selección por parte de las empresas. Los estudiantes describieron que la persona encargada de la operación del SED en el plantel educativo se encargaba de concertar citas para que las y los aspirantes fueran seleccionados. En sus relatos las escuelas tenían un listado de empresas participantes y que conocían información con respecto a la carrera de formación que buscaban tuvieran las y los aspirantes. También mencionaron que se tenía información del número de lugares disponibles en cada empresa, de manera que sabían si había lugar o no para el ingreso de todas y todos los aspirantes. Los relatos dan cuenta de que las y los estudiantes experimentaron un proceso de selección por parte de las empresas, pero que también las y los estudiantes podían decidir si las empresas eran adecuadas para ellos y ellas.

## Particularidades en ingreso y selección de estudiantes mujeres en áreas STEM

Las mujeres en áreas STEM refirieron que ese proceso les resultó estresante, muchas referían que había sido el primer proceso de entrevista que habían vivido y que ello les generó nerviosismo. Las estudiantes de manera particular mencionaron que en ese proceso competían contra sus pares hombres. Refirieron que las empresas generalmente preferían hombres aprendices y que su ingreso les generaba orgullo y satisfacción. Dicha información provenía de pares mujeres que habían tenido malas experiencias durante su proceso de selección. También mencionaron que pares mujeres refirieron que en las empresas se daba preferencia a los aprendices varones.

En este mismo sentido las aprendices entrevistadas mencionaron que conocían del proceso de ingreso a las empresas a través de compañeras mujeres y que era generalizada la percepción de competencia y relativa ventaja en la que se encontraban los hombres. Las experiencias negativas durante el proceso vivido por otras estudiantes mujeres coadyuvó a la referida ansiedad y estrés que mencionaban las estudiantes de áreas STEM. Vale la pena resaltar que las estudiantes provenientes de áreas administrativas o de hospitalidad tenían una percepción distinta del proceso de entrevista y selección por parte de las empresas. En esas áreas, por el contrario, las estudiantes se expresaron optimistas en el proceso de selección, algunas incluso mencionaron tener ventajas sobre los hombres porque en las empresas se tenía una percepción de que las mujeres serían más organizadas y responsables en sus actividades en la empresa.

Valga también la aclaración de que las estudiantes entrevistadas lograron un lugar en la empresa dual. Muy pocas mencionaron haber tenido que realizar más de una entrevista para asegurar el lugar. Quienes refirieron haber realizado más de una entrevista se debió a que en la primera entrevista no les había ido bien. Refirieron que no les inspiraron confianza, o que harían cosas que no se relacionaban con sus áreas de interés.

## 2.2 Experiencia de mujeres en las empresas participantes en SED

El proceso de ingreso a las empresas se observa similar entre hombres y mujeres. Los estudiantes en general refieren un periodo de ingreso con actividades de introducción al personal y al quehacer diario en las empresas. Las y los estudiantes refirieron la asignación de una persona tutora en la empresa quien se encarga de dar seguimiento a su participación en el programa y quién a su vez estaba en contacto con su escuela. Asimismo, refirieron tener asignados periodos de trabajo en diferentes departamentos o área en

particular de la empresa (principalmente en empresas relacionadas con ramas industriales), dichos cambios eran referidos como periodos de rotación.

Refirieron en todos los casos a una persona responsable de introducirles el trabajo que estarían realizando. Dicha persona fungía como tutor(a) y en empresas de ramas industriales se encargaba de enseñarles a usar la maquinaria del departamento o área de trabajo.

#### Particularidades de estudiantes mujeres de áreas STEM en empresas

Las estudiantes que provenían de áreas STEM y que fueron asignadas a empresas en áreas industriales refirieron ciertas dificultades para cumplir la rotación normal dentro de la empresa. En varios casos refirieron que pesar de estar asignadas a un área o departamento no se les permitía usar cierta maquinaria ya sea por ser considerada “pesada” o “peligrosa”. Refirieron que las empresas estaban compuestas principalmente por varones y que ellos consideraban que ciertas actividades no eran apropiadas para las aprendices mujeres. Algunas aprendices no se mostraban molestas por esa diferenciación en las tareas y agradecían el cuidado; otras por el contrario referían pesar de no haber aprendido lo que sus pares hombres e incluso preocupación por no haber desarrollado ciertas competencias que en un futuro pudieran ser necesarias para conseguir un empleo.

Algunas estudiantes en el ramo de la química industrial refirieron que querían aprender lo mismo que los demás. Refirieron estar conscientes de que la rama involucraba peligros (por quemaduras) pero que en la medida en que se les permitiera realizar el trabajo ellas aprenderían también a evitar accidentes. Hubo un par de estudiantes muy vocales con respecto a haber elegido la carrera de manera concienzuda y que querían que se les diera la oportunidad de aprender en el ambiente laboral de lo que se trata su carrera.<sup>7</sup>

Una problemática generalizada reportada por las estudiantes independientemente del área de estudios fue la necesidad de conducirse con cuidado en términos de relaciones interpersonales dentro de las empresas. Algunas estudiantes refirieron sentirse observadas y juzgadas por la manera en que socializaban o se vinculaban con sus pares. Los comentarios pueden interpretarse como una necesidad adicional de

---

<sup>7</sup> Vale comentar que estudiantes mujeres, pero de la rama administrativa y de turismo, referían otro tipo de problemáticas como el excesivo volumen de responsabilidades en algunas empresas (principalmente contables) donde en ocasiones se esperaba que las aprendices realizaran el mismo trabajo que las personas empleadas en jornadas laborales que debían ser más cortas.

cuidarse dentro del ambiente laboral para cuidar su reputación pues identificaban un riesgo de caer en complicaciones referidas como “chismes”.

Todas las estudiantes, independientemente del área de formación STEM o no STEM, refirieron no haber tenido dificultades como acoso. Las estudiantes mencionaron que las personas en la empresa se condujeron de manera profesional; sin embargo, respondieron que no tenían herramientas para saber qué hacer en caso de que eso hubiera ocurrido. Una estudiante de área STEM refirió tener una compañera que sufrió acoso en la empresa asignada (de área STEM) y que la solución que se encontró fue sacarla de la empresa. Dicha solución en su opinión se tomó en la escuela. Pocas estudiantes mostraron claridad en qué debían hacer en caso de sufrir acoso, pero coincidían que en caso de presentarse el caso lo reportarían en su escuela. Solo una estudiante refirió que recursos humanos en la empresa sería el lugar al cual acudir en caso de experimentar alguna dificultad.

Vale la pena añadir que algunas estudiantes mujeres tanto STEM como no STEM refirieron la existencia de grupos de WhatsApp con la persona encargada de SED en sus planteles educativos. Mencionaron que esos grupos fomentaron la comunicación y que les ayudaba a sentirse cerca de la escuela. Aunque no tenían el teléfono directo de la persona encargada, en dichos grupos de WhatsApp el chat les daba a la oportunidad de comunicarse con la persona encargada de manera directa en caso de que fuera necesario. Las estudiantes mencionaron que de haber tenido algún problema en la escuela esa hubiera sido la vía por la que se hubieran acercado a la escuela para reportarlo y solicitar ayuda.

#### Aprendizajes y perspectivas de futuro de los estudiantes a su paso por SED

En términos generales las y los estudiantes refieren sentirse satisfechos con los aprendizajes desarrollados por su participación en las empresas. Sobre todo, se refirió una percepción de mayor seguridad: para comunicarse y compartir sus opiniones; también se percibió autosuficiencia para desempeñarse en el ámbito laboral. También se mencionó de manera generalizada que identificaban mayor comprensión de su área de estudio como resultado de su experiencia laboral en las empresas y que ello les daba herramientas para poder elegir de mejor manera qué hacer en un futuro: particularmente decidir qué carrera universitaria estudiar o qué tipo de trabajo buscar.

Por otro lado, cuando se les preguntó a las y los aprendices sobre sus prospectivas de futuro, la mayor parte de las y los entrevistados referían que querían continuar sus estudios universitarios. Algunos principalmente hombres, referían que querían estudiar y trabajar (tomado en cuenta a la empresa dual como posible empresa empleadora). Tanto hombres como mujeres refirieron que su participación en SED les había confirmado que estudiar una carrera universitaria es necesaria. Principalmente aquellos

estudiantes que trabajaron en una empresa con orientación industrial mencionaban que para poder tener trabajo en dicha empresa y para poder aspirar a mejorar en el trabajo (puesto de trabajo) se necesitan estudios universitarios.

Asimismo, se les preguntó tanto a hombres como a mujeres qué tan confiados estaban de que en la empresa dual les ofreciera un trabajo formal al concluir el SED. Los hombres en mayor medida se mostraron optimistas al respecto. Solo algunos mencionaron que era posible que hubiera pocos espacios de ingreso y que habría que concursar por ellos.

#### Particularidades en cuanto a perspectivas de futuro de estudiantes mujeres en áreas STEM

Las estudiantes de áreas STEM se dieron cuenta de que en las empresas en que trabajaron los puestos de jerarquía estaban conformados por hombres con títulos universitarios. Ello les sirvió como evidencia que confirmaba que tener un título universitario era necesario para un desarrollo exitoso en sus ámbitos de desarrollo profesional. Una estudiante del área de máquinas y herramienta explicó que el título universitario podía mediar la “relativa desventaja de ser mujer en un ambiente dominado por hombres”. Las estudiantes mujeres en general percibían y expresaban que tenían que demostrar que podían hacer las cosas mejor que los hombres. Un aspecto relevante es que explicaban las disparidades de género, no con quejas, sino con estrategias de trabajo y planes de superación que habían generado para superarlas.

Las estudiantes mujeres de áreas STEM referían casi de manera generalizada que quizás no habría oferta laboral al terminar SED. Varias refirieron conocer que históricamente (en su experiencia), las mujeres no tenían “suerte” para obtener una oferta laboral en las empresas de corte STEM. Refirieron saber que no había suficientes plazas disponibles (con respecto al volumen de aprendices SED asignados a la empresa) y que habría que concursar por las plazas que al terminar hubiera. Algunas incluso mencionaban que sus probabilidades de éxito eran muy bajas considerando que las empresas preferían contratar varones. Solo tres estudiantes mujeres se mostraron optimistas refiriendo que habían hecho un buen trabajo en la empresa y que su trabajo podía ser reconocido por la empresa y con base en su desempeño ofrecerle una plaza de trabajo. Otra estudiante refirió que si la empresa (del ramo industrial) en ese momento era predominantemente masculina, no era probable que comenzaran a contratar mujeres por ella. Agregó que en esa empresa las mujeres estaban en recursos humanos o administración y dudaba de que esa tendencia fuera a modificarse por incluirla a ella.

Resalta de este último punto la relativa aceptación con respecto a la percepción de desigualdad de oportunidades laborales relacionada con género. Las estudiantes están conscientes de su contexto, y su forma de afrontarlo es motivarse a trabajar más o mostrar más su dedicación.

### 2.3 Experiencia de mujeres al momento de culminar el SED y sus perspectivas a futuro

Es preciso comenzar esta sección con una aclaración. Nuestra entrevista de cierre con las y los estudiantes del SED se llevó a cabo a finales de 2020-inicios de 2021, cuando tanto México como el mundo se encontraban enfrentado una emergencia sanitaria sin precedentes: COVID-19. La pandemia por COVID provocó que, como estrategia para disminuir los contagios, se llevará a cabo el cierre generalizado de espacios educativos y laborales. Dicha situación afectó de manera muy importante la experiencia de cierre de actividades SED para las y los estudiantes. Todo trabajo y actividad educativa se movió a formato remoto afectando que las y los aprendices pudieran culminar su participación en el SED de manera presencial. Muchas de las empresas participantes en SED cerraron, aprendices mencionaron que fueron ellos, a quienes primero mandaron a casa. En este sentido las y los aprendices que trabajaban en empresas de la rama industrial vieron interrumpidas sus actividades pues muy poco del trabajo podía realizarse de manera remota<sup>8</sup>.

La aclaración es relevante pues no puede considerarse que las y los aprendices tuvieron un cierre normal en el SED o en sus estudios de EMS. Asimismo, el mercado laboral y el ingreso a la Universidad representaba retos adicionales. Por ejemplo, estudiantes que habían referido que la empresa había mostrado interés por contratarlos al cierre del SED, expresaron que la situación cambió por la pandemia. Algunas empresas tuvieron incluso que despedir personal de planta como medida para enfrentar sus pérdidas por el confinamiento. De tal manera la muestra de entrevistados que querían ya sea trabajar o trabajar y estudiar al concluir el SED, no tuvieron éxito en sus planes. Para aquellos que querían estudiar, las oportunidades de ingreso a la universidad también se vieron afectadas. Las convocatorias de ingreso en algunos casos se postergaron y las y los estudiantes dudaban en ingresar a la universidad en condiciones de educación a distancia.

#### Particularidades de estudiantes mujeres en áreas STEM al momento de culminar y sus perspectivas a futuro

Las mujeres que se graduaron en áreas STEM no recibieron la oferta laboral tan esperada. Así mismo muchas de ellas, que querían continuar con sus estudios universitarios, postergaron sus planes de ingreso. La mayoría de las estudiantes mencionaron no haber disfrutado la educación remota. La mayor parte de

---

<sup>8</sup> Aquellos estudiantes que se desempeñaban en empresas del ramo de hospitalidad también fueron enviados a casa sin actividades por realizar de manera remota. Por el contrario, aquellos estudiantes que laboraban en empresas del ramo administrativo son los que refirieron haber podido continuar en trabajo regular desde sus casas, de esa manera mantuvieron contacto vía remota pero continua con sus empresas y terminaron el SED en el periodo establecido con las horas acordadas desde un inicio.

las estudiantes de áreas STEM regresaron a la escuela cuando las empresas cerraron. Ese regreso a la escuela fue en la modalidad virtual con todos las y los compañeros que no eran parte del SED. Esa experiencia no fue placentera para muchas de ellas, refirieron que sus áreas de estudio no eran adecuadas para la educación virtual. Referían que no fue placentero entrar a una formación puramente teórica de la escuela y que nada práctico fue posible en la educación virtual. Con esa experiencia las egresadas de áreas STEM no quisieron continuar estudiando en condiciones de virtualidad. Algunas de ellas se quedaron en casa a cargo del cuidado de hermanos menores o de familiares enfermos. Muy pocas iniciaron trabajos en el mercado informal o en pequeños establecimientos (café internets o restaurantes). Con ello, la mayoría de las entrevistadas se encontraban en un periodo de pausa.

Vale la pena resaltar que se observó una relativa desvinculación entre las estudiantes de áreas STEM, sus planteles educativos y las empresas. Es decir, no hubo menciones de algún tipo de acompañamiento por parte de lo planteles acerca del proceso de conclusión de los estudios de EMS. Las estudiantes refirieron que no sabían cuándo recibirían sus certificados de conclusión de EMS. Incluso algunas refirieron que se enteraron de que podían recoger sus documentos de culminación a partir de noticias publicadas en la plataforma Facebook de su plantel escolar. Refirieron no haber tenido contacto directo con algún miembro del plantel educativo ya sea por teléfono o correo electrónico. Con ello, recibieron información acerca de los procesos de admisión a la universidad o apoyo para solicitar trabajo de manera formal.

De igual manera, las empresas de áreas STEM parece se limitaron a extender a las estudiantes la liberación de su trabajo en el SED. No hubo información acerca de posibilidades de ingreso o de posibles vacantes. Tampoco hubo información sobre las certificaciones de las que se les había hablado en un inicio.

Es difícil hacer inferencias sobre diferencias de género con enfoque STEM en un contexto tan particular como el de la pandemia. Los resultados esperados no se materializaron, pero no pueden ser atribuidos al género de las estudiantes o al campo de estudio ya que la economía y el mercado laboral estaban totalmente afectados. Lo que sí se pudo observar es que en mayor medida los entrevistados hombres de áreas STEM entraron a la universidad en comparación con sus pares mujeres en la misma rama de estudio. Es decir, algunos se animaron a realizar su examen de ingreso y entrar a la universidad incluso en situación de educación a distancia. A diferencia de las mujeres, los hombres explicaban que, si bien no era su modelo de educación ideal, era lo que se podía hacer en ese momento. Otra diferencia observada en las entrevistas fue que los hombres en menor medida referían estar a cargo de cuidados durante el confinamiento. Ello sugiere que en los hogares de las y los aprendices entrevistados, las labores de cuidados siguieron siendo mayoritariamente asignados a las mujeres.



## 2.4 Identificación de actores clave, buenas prácticas, y actividades para la orientación efectiva de mujeres a su paso por el SED

A partir de lo presentado con anterioridad, se identifican actores clave, buenas prácticas, y actividades para la orientación efectiva de mujeres en el SED. En el cuadro 1 se presentan de manera general los actores clave identificados como importantes en el proceso de convocatoria de SED en los planteles de EMS, en el proceso de decisión e ingreso a SED, en el ingreso a SED y, en la participación y experiencia en las empresas. El cuadro resume dónde se ubican los actores clave, identifican su nivel de influencia, así como el periodo dentro de la trayectoria de las estudiantes en el que influyen.

De acuerdo con la forma en que describieron las mujeres el proceso de ingreso a SED se identificó que la persona que opera el SED en los planteles educativos tiene un rol preponderante no solo para compartir información sobre SED, sino que puede realizar un papel de negociador/a con las y los estudiantes y sus familias. El rol de esa persona es fundamental para compartir posibles beneficios de la participación en el SED lo cual puede ser definitorio en la decisión de ingreso. También se identificó que su rol no solo es importante durante el ingreso de las y los estudiantes en el SED, sino que para muchas estudiantes es el punto de contacto con la escuela cuando se encuentran en el periodo de formación en las empresas. Para las mujeres en áreas STEM, la persona encargada del SED en su plantel funciona como persona de contacto en caso de que llegaran a tener algún problema en la empresa. Dicha persona llega a mantenerse como punto de contacto con las estudiantes vía WhatsApp lo cual parece estar funcionando como un medio de contacto y seguimiento entre escuelas y las aprendices. Es importante destacar que la persona que lleva esta función en los planteles no recibe remuneración adicional por su trabajo y seguimiento con las y los aprendices. En este sentido esta actividad se realiza por el compromiso y responsabilidad, por lo que pudiera o no asumirse por la persona encargada de SED en los planteles. Por lo anterior generar incentivos para que esas prácticas formen parte de la operación del SED sería adecuado.

Otros actores clave identificados para el ingreso de mujeres de áreas STEM son las madres, padres, y tutores. Los datos recolectados, en particular para las mujeres en STEM, dan cuenta de que las madres juegan un papel fundamental en apoyar el ingreso de sus hijas. Son las madres quienes por ejemplo hacen planes para llevar y a recoger a sus hijas de las empresas como estrategia para asegurar su bienestar en el clima de inseguridad que se vive en México y que ello no sea una limitante para que sus hijas participen en SED. Son también las madres quienes empaquetan lunch para que puedan comer en la jornada laboral y no exista una barrera económica para su participación. Los padres en nuestra muestra cualitativa confían en las capacidades de sus hijas, apoyaron su ingreso previo a carreras de corte STEM conociendo en

muchas ocasiones las brechas de género preexistentes. Para las estudiantes entrevistadas el apoyo de la figura masculina en el hogar también es muy importante tanto en la decisión de optar por una carrera STEM, como para el ingreso al SED. Por ello el involucramiento de ambas figuras se observa como fundamental tanto en el ingreso a una carrera STEM, como en la participación de las estudiantes en el SED.

Otras personas importantes son familiares y amigos de las familias de las estudiantes STEM. Dicho grupo de personas tiene un rol en el apoyo de las mujeres STEM al ser referencia de lo que involucran las carreras STEM o incluso punto de referencia de experiencias laborales en las empresas participantes en el SED. De igual manera pares escolares de generaciones más avanzadas figuran como actores clave que dan información y sirven de referencia para que otras estudiantes decidan incorporarse a SED. En ese sentido las mujeres pares en SED se convierten en una fuente de información muy relevante para las estudiantes más jóvenes que buscan ingresar. Estas comunicaciones se realizan de manera informal según lo refieren las estudiantes; sin embargo, su instauración en un plano más general pudiera coadyuvar a la generación de modelos de referencia que buscan las estudiantes de áreas STEM.

Vale comentar que las y los profesores de los planteles de EMS participantes en SED son una referencia. Sin embargo, en nuestra muestra cualitativa no identificamos que lo sean para las mujeres, y de igual manera no identificamos que se refirieran a profesoras mujeres en sus comentarios. Es decir, los datos apuntan a que los profesores varones apoyan e incitan a estudiantes varones a que participen en SED. Esa práctica sería relevante fuera replicada también para las estudiantes mujeres y de manera muy particular para las estudiantes en áreas STEM quienes se mostraron más inseguras en el proceso de decisión de ingreso al SED en comparación con sus pares mujeres de otras áreas de estudio. En otras palabras, identificamos una necesidad de concientizar al cuerpo docente en EMS para que apoyen e incentiven a estudiantes mujeres a formar parte del SED, sobre todo fortaleciendo la confianza en sus aptitudes y capacidades.

**Cuadro 1. Mapeo de actores clave**

| Tipo de actor                      | Ubicación    | Nivel de influencia | Periodo de influencia |
|------------------------------------|--------------|---------------------|-----------------------|
| Operador SED en la escuela         | Plantel EMS  | Alta                | Ingreso y seguimiento |
| Madres padres y tutores            | Casa         | Alta                | Ingreso               |
| Familiares del mismo grupo de edad | Casa         | Media               | Ingreso               |
| Pares escolares                    | Plantel EMS  | Media               | Ingreso y permanencia |
| Profesores                         | Plantel EMS  | Baja                | Ingreso               |
| Entrevistador/a Empresa Dual       | Empresa dual | Alta                | Ingreso               |
| Tutor/a Empresa Dual               | Empresa dual | Alta                | Permanencia           |
| Empleados en la Empresa Dual       | Empresa dual | Alta                | Permanencia           |

Fuente: elaboración propia.

Otro actor clave que se identifica en el estudio es la persona que funge como entrevistadora por parte de las empresas duales en el proceso de selección como se destaca en el cuadro 1. Como investigadoras, entendemos que están realizando un proceso para identificar estudiantes que tengan lo necesario para integrarse a sus empresas; sin embargo, observamos una necesidad de concientizarles de que las entrevistas que conducen son probablemente la primera experiencia de selección a la que se enfrentan estudiantes de EMS. Con ello nos referimos a la necesidad de hacerles reflexionar acerca de la forma en la que puedan apoyar a que las estudiantes mujeres se sientan cómodas durante el proceso de selección. Para ello consideramos que pudiera ser útil que en el proceso de selección participará una mujer por parte de la empresa; ello para apoyar a las estudiantes que se sienten inseguras.

Dentro las empresas identificamos a los tutores asignados a estudiantes SED. Los resultados cualitativos dan cuenta de que esas personas han realizado un relevante trabajo de introducción a las actividades de las empresas y al aprendizaje. Las estudiantes de áreas STEM refirieron haber ingresado a empresas predominantemente masculinas. Ello es el reflejo de las características del mercado laboral que se ha descrito en las primeras secciones de este trabajo. Si bien las estudiantes se refieren a los tutores en las empresas de manera positiva, es evidente la necesidad de establecer un punto de contacto femenino para

las estudiantes de áreas STEM. Lo anterior funcionaria para apoyarles a sentir tienen un respaldo dentro de la empresa y un contacto en caso de que experimenten alguna dificultad.

Otro actor a destacar es el personal que labora en las empresas con el cual interactúan de manera continua las estudiantes. Dicho grupo de personas se convierten también en formadores de las estudiantes, ofrecerles oportunidades de aprendizaje resulta fundamental. Para que ello ocurra las estudiantes refieren ambientes laborales amables en donde sienten confianza de preguntar y en donde no se castiga o se reprochan los errores. Es importante propiciar que esos ambientes laborales sean generalizados para que las estudiantes tengan oportunidades de aprendizaje efectivas.

Un aspecto identificado en las entrevistas con estudiantes de áreas STEM es el “cuidado” que se tiene en las empresas para que las estudiantes mujeres no realicen actividades que son consideradas requieren de “fuerza” o que son consideradas “masculinas”. En este aspecto como investigadoras identificamos una necesidad de concientizar a las empresas y sus colaboradores acerca de que las mujeres, incluso las más jóvenes, pueden aprender y desarrollar las tareas que por estigma o costumbre se han asignado a hombres. Esa concientización requiere de hacer notar que las estudiantes se están formando en las ramas de trabajo de las empresas, por lo que es muy importante tengan la oportunidad de aprender de la misma forma que sus contrapartes del género masculino.

A continuación, ahondaremos en las buenas prácticas identificadas a partir de los datos cualitativos recolectados. El cuadro 2 resume las prácticas identificadas para cada momento clave de la participación de mujeres en áreas STEM, así como posibles actividades de orientación tanto para estudiantes como para actores clave identificados en la sección anterior.

Como parte del proceso de convocatoria, en los planteles de EMS identificamos las asambleas en que se presenta al SED tanto a la comunidad estudiantil como a sus madres, padres y tutores. Las asambleas destacan por su importancia para que las estudiantes de áreas STEM conozcan el SED. La actividad es una buena práctica debido a su frecuencia (se mencionó en todos los planteles en los que se recolectó información) así como por la incidencia que se observó para que las mujeres estudiantes y sus familias consideraran al SED como opción educativa relevante. Por lo anterior se recomienda que sea una actividad que sea recomendada y fomentada en todos los planteles educativos participantes.

Asimismo, se identificó que los profesores pueden apoyar el proceso de convocatoria por ello es importante promover que el personal docente participe en el SED de forma más activa, conozca la forma en que opera, los probables beneficios y pueda invitar a estudiantes a participar de manera generalizada. Sobre todo, se recomienda que se haga explícita la necesidad de invitar a mujeres estudiantes a participar

fortaleciendo el vínculo entre profesores y estudiantes y reforzando una percepción de que SED también es una opción relevante para las mujeres.

Con respecto al proceso de selección no se identificaron buenas prácticas, es decir no se observó apoyo particular de las escuelas para el proceso que fue percibido como estresante entre las jóvenes estudiantes de áreas STEM. Sabemos que los planteles educativos de EMS no cuentan con apoyo adicional para la instrumentación del SED; sin embargo, sería importante ofrecer información para que se identifique la forma en que se pueda ayudar a las estudiantes de forma más puntual. Ahora, en el proceso de ingreso a las empresas se identifica una buena práctica para introducir a las estudiantes a la empresa. Dicha práctica es realizada principalmente por la persona tutora asignada y acompañada por el personal de la empresa de manera general. Es importante recalcar que ese periodo de arranque es fundamental para que las estudiantes se sientan en confianza por lo que las empresas necesitan saber que esa actividad y periodo de adaptación es fundamental para la permanencia de mujeres en SED.

**Cuadro 2. Mapeo de buenas prácticas**

| Momentos clave            | Buenas prácticas identificadas  | Actividades de fortalecimiento e involucramiento de actores clave  |
|---------------------------|---|--|
| Convocatoria              | Promoción de SED dentro de las escuelas<br>Apoyo familiar a estudiantes<br>Invitación por parte de profesores a estudiantes               | Acompañamiento a los planteles escolares para el fortalecimiento de las buenas prácticas identificadas para la convocatoria de SED   |
| Selección e Ingreso       | No se identifican buenas prácticas en el proceso de selección<br>Apoyo y seguimiento por partes de tutores en las empresas para inserción | Compartir con las empresas la importancia de incorporar un enfoque de género en la entrevista de las estudiantes.  |
| Formación en las empresas | Planes de rotación con acompañamiento positivo.   | Compartir a las empresas los resultados positivos de generar un ambiente amable para el aprendizaje para todas y todos.  |
| Egreso                    | No se identifican buenas prácticas en el proceso de egreso.   | Compartir información para las escuelas y empresas acerca de la importancia de diseñar estrategias de seguimiento y acompañamiento para las transiciones educativas y laborales de las graduadas EMS-SED-STEM. |

Fuente: elaboración propia.

En la fase de formación en las empresas identificamos como buena práctica la instrumentación de los planes de rotación y acompañamiento positivo y amable. Las estudiantes mencionaron que se sintieron en confianza de preguntar y de equivocarse pues sabían que no habría consecuencias negativas. Dicho ambiente positivo coadyuva a la percepción de un ambiente propicio para el aprendizaje y necesita mantenerse.

Como mencionamos en la sección anterior las estudiantes que conformaron la muestra cualitativa no tuvieron problemas de acoso durante su formación en las empresas lo cual es un punto muy positivo. Sin embargo, tampoco tenían claridad con respecto a qué hacer en caso de que ello ocurriera. Consideramos como investigadoras que adelantarse a generar un protocolo de atención sería sumamente benéfico. Ello podría apoyarse del punto de contacto femenino sugerido en las empresas en colaboración con la persona encargada de operación en el SED.

Por último, identificamos que en el proceso de egreso de las estudiantes EMS-SED-STEM no existió seguimiento u acompañamiento ya sea por parte de los planteles educativos o las empresas. Las estudiantes se encontraban en confinamiento, es posible que ello haya provocado que se diera dicha desvinculación. Sin embargo, identificamos que ese vacío se asoció con una relativa falta de información acerca de los procesos de selección para el ingreso a educación superior, así como de los procedimientos para solicitar formalmente trabajo.

## 2.5 Reflexiones finales

En este apartado hemos presentado los hallazgos cualitativos más importantes con relación a la participación de estudiantes de áreas STEM en el SED. Se han identificado una serie de actores clave, así como prácticas que se llevan a cabo. Entre los actores clave figuran: operador(a) SED en la escuela; madres padres y tutores; familiares (particularmente los del mismo grupo de edad o con experiencia laboral en áreas STEM); pares escolares; profesores(as) del plantel educativo; entrevistador/a en la empresa dual; tutor(a) en la empresa dual; personal en la empresa dual. La identificación de actores clave es importante pues dan cuenta de personas con las que se puede colaborar para el diseño de estrategias que fomenten el ingreso y participación de mujeres en áreas STEM y en el SED.

Este capítulo también sirve para identificar prácticas que se llevan a cabo actualmente y que apoyan el ingreso, participación y permanencia de mujeres en áreas STEM y en el SED. Entre dichas prácticas destacan: las actividades de promoción de SED dentro de las escuelas y en particular las asambleas que

se llevan a cabo con estudiantes y padres de familia; apoyo familiar a estudiantes que se materializa en apoyo de la decisión de ingreso al SED, comentarios y acciones que favorecen que las mujeres ingresen a SED así como acciones prácticas y recursos materiales que aportan las familias para que el ingreso y la permanencia de mujeres en SED pueda lograrse. También se identificó la invitación a SED por parte de profesores a estudiantes varones; si bien es un área de oportunidad para el apoyo específico a mujeres estudiantes, es una práctica en pie que puede encausarse/redirigirse para el apoyo a mujeres en específico pues se identifica en las mujeres una necesidad de reconocimiento a sus aptitudes, competencias y esfuerzos. Vale reflexionar también que no se identificaron buenas prácticas en el proceso de selección llevado a cabo por las empresas duales, por ello resulta importante que esta área de oportunidad sea trabajada con las empresas para que reciban información relevante y útil para repensar la importancia de este momento en la participación de mujeres en el SED.

Asimismo, dentro de las empresas se identificó como buena práctica el apoyo y seguimiento por partes de tutores. Ello favorece que las estudiantes mujeres sientan confianza para preguntar y para cometer errores dentro de su proceso de aprendizaje. Si bien el seguimiento por parte de tutores fue referido como positivo, no puede ignorarse que para áreas STEM se identificaron estigmas que impiden que se les dé oportunidad a las estudiantes mujeres de realizar de manera integral sus planes de rotación. Este aspecto es fundamental trabajarlo con las empresas para que puedan integrar a las estudiantes a todas las actividades relevantes sin prejuicios de género.

A continuación, el cuadro 3 enuncia nuestras reflexiones con respecto a los momentos clave en las prácticas identificadas, así como algunas actividades de fortalecimiento sugeridas. Es importante mencionar que aquí nos concentramos en fortalecer las actividades identificadas en el presente capítulo. En el siguiente capítulo por el contrario se realiza una revisión de literatura para identificar prácticas que se llevan a cabo o se han identificado como detonadoras de la participación de mujeres en áreas STEM.

**Cuadro 3. Mapeo de buenas prácticas y actividades de fortalecimiento sugeridas**

| Momentos clave          | Buenas prácticas identificadas   | Actividades de fortalecimiento sugeridas  |
|-------------------------|--|---|
| Convocatoria            | <p>Promoción de SED dentro de las escuelas</p> <p>Apoyo familiar a estudiantes</p> <p>Invitación por parte de profesores a estudiantes</p>           | <p>Como parte de las actividades para el proceso de convocatoria se recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incluir sesiones impartidas por egresadas SED mujeres</li> <li>• Incluir sesiones impartidas por mujeres de la industria</li> <li>• Contar con sesiones de escuela para padres orientadas a fortalecer las creencias de que las áreas STEM son adecuadas para las mujeres.</li> </ul>  |
| Selección e ingreso     | <p>No se identifican buenas prácticas en el proceso de selección</p> <p>Apoyo y seguimiento por partes de tutores en las empresas para inserción</p> | <p>Promoción de entrevistas realizadas con enfoque de género. Se recomienda:</p> <p>Campañas de concientización para las empresas participantes con la intención de orientar para que se realicen procesos de selección con enfoque de género y que se busque de manera deliberada aumentar la participación de mujeres SED en la industria.</p> <p>Sugerir la incorporación de cuotas de ingreso a las empresas en áreas STEM donde existe una subrepresentación femenina.</p> <p>Continuar apoyando la incorporación a las empresas. Promover que las estudiantes mujeres se incorporen a todas las actividades de la empresa sin distinción por género</p>   |
| Trabajo en las empresas | <p>Planes de rotación integrales y acompañamiento continuo</p>   | <p>Campaña de concientización para las empresas acerca de la importancia de que las mujeres participen en áreas STEM a partir de su integración a todas las actividades que se realizan en la empresa.</p> <p>Promoción de un protocolo de género en SED.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer un protocolo que enuncie la protección de las mujeres estudiantes a su paso por SED. El protocolo deberá definir qué conductas serán consideradas como acoso laboral con el fin de que las jóvenes estudiantes cuenten con un marco de referencia.</li> <li>• Invitar a que en las empresas se establezca a una mujer trabajadora como punto de contacto. Ello para que las estudiantes tengan una mujer dentro de la empresa a quien acudir en caso de que se presente alguna problemática.</li> </ul> <p>Promover que las escuelas mantengan el seguimiento continuo a las estudiantes mujeres de áreas STEM. La práctica de los grupos de WhatsApp puede aprovecharse para generar un grupo para estudiantes mujeres en STEM. En dicho grupo se podría promover la colaboración y comunicación entre estudiantes mujeres para que tengan una red de apoyo.</p> |
| Egreso                  | <p>No se identificaron buenas prácticas</p>  | <p>Planes de transición y apoyo a estudiantes que están por concluir. Apoyo para jóvenes graduadas de EMS-SED-STEM para la permanencia en áreas STEM, así como acompañamiento a la transición educativa y laboral de las graduadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Talleres para la elaboración de CV,</li> <li>• Coaching para entrevistas laborales,</li> <li>• Talleres para presentación de exámenes de admisión universitaria en áreas STEM</li> <li>• Talleres para fortalecimiento de la confianza en sí mismas y habilidades sociales.</li> </ul>   |

Fuente: elaboración propia.



### 3. Recomendaciones para siguientes pasos

Para conocer los aspectos que obstaculizan la participación de mujeres en áreas STEM es importante identificar su procedencia. La literatura coincide en que existen factores arraigados en la sociedad que obstaculizan el ingreso o la participación de las mujeres en áreas STEM los cuales pueden resumirse en cuatro factores principales (Aguilar Rodríguez et al., 2021):

1. **Concepciones históricas sobre las disciplinas de las STEM.** Históricamente los campos de las ciencias se han asociado con lo masculino. Los sesgos de género se han reproducido incluso desde el interior de las teorías “científicas” reproduciendo sesgos de género al considerar que las mujeres tenían menos capacidad cognitiva que los hombres; mientras que las mujeres por su emotividad, debilidad y fragilidad física debían ser encausadas a otro tipo de actividades fuera del campo científico y más en las áreas de los cuidados (Aguilar Rodríguez et al., 2021).
2. **Concepciones sobre las matemáticas de forma particular.** Las matemáticas se asocian con lo procedimental y lo abstracto. Por ello de manera generalizada las y los aprendices o estudiantes asocian el área de estudio con lo difícil, lo tedioso, algo que no es fácil de comprender. Históricamente su enseñanza se enfocó en los varones quienes en la antigüedad eran considerados como poseedores de las competencias para el razonamiento, procesamiento y comprensión de las matemáticas. Estas concepciones se arraigaron en las sociedades por lo que las matemáticas son comúnmente identificadas como una disciplina difícil y aburrida, a la que en un principio las mujeres no eran convocadas y, a la que en la actualidad menos mujeres muestran interés (Aguilar Rodríguez et al., 2021).
3. **Concepciones y creencias sobre diferencias genéticas y cognitivas entre hombres y mujeres.** Surgieron estudios sobre habilidades cognitivas, que suponían que los hombres poseían mejores habilidades espaciales y cuantitativas, mientras que las mujeres eran mejores en habilidades verbales. La creencia de que dichas diferencias cognitivas marcan las aptitudes frente al desarrollo del conocimiento generó diferencias sustanciales en los roles atribuidos a las personas según su género. De tal manera los hombres se mantuvieron al frente del estudio matemático y científico incluyendo el diseño y puesta en marcha de las construcciones; mientras que las mujeres tomaron el rol de los cuidados incluso en el ámbito profesional (Aguilar Rodríguez et al., 2021). Después con el incremento de investigaciones sobre el desarrollo y procesamiento del cerebro se identificó que hay diferencias en el tipo de procesamiento que se realiza en los hemisferios cerebrales lo cual desmitificó las diferencias biológicas entre hombres y mujeres. Sin embargo, prevalecen en

ciertos grupos sociales las creencias de que existen de facto diferencias biológicas entre hombres y mujeres que designan las aptitudes y competencias ante campos de estudio en áreas STEM.

4. **El contexto tiene implicaciones importantes en el desarrollo de actitudes para la ciencia.** Es así que el ambiente familiar y los estereotipos de los padres son un factor importante en las actitudes y percepciones para las ciencias por parte de las mujeres (Aguilar Rodríguez et al., 2021). Así, las concepciones de los padres y las familias reflejan el ámbito social y/o cultural en el que se vive. Por ejemplo, si las mujeres se desarrollan en ambientes en el que se valoran las habilidades matemáticas, muestran una mejor actitud y mejor desempeño frente a obstáculos académicos y sociales y pueden desarrollar mejores actitudes frente a las áreas STEM. Por el contrario, si su entorno no promueve el interés por las áreas STEM, las niñas crecen con desinterés y muestran apatía y/o actitudes negativas hacia la ciencia y la tecnología (Martín Carrasquilla et al., 2022).

Los factores mencionados se interrelacionan y permean de manera transversal la cultura y las estructuras sociales; es por ello por lo que creencias “antiguas” sobre lo que es atribuido a lo femenino pueden mantenerse en el imaginario colectivo e incluso mantenerse arraigadas en la estructura de sociedades actuales. Entender su origen y prevalencia es necesario cuando se busca diseñar estrategias que reviertan sus efectos y rutinas en la actualidad. Por ello, es también necesario identificar qué aspectos sociales y/o culturales se relacionan con las diferencias observadas en la participación de mujeres en áreas STEM (como se presentó en el capítulo 1). Al respecto investigación sostiene que las aspiraciones y las elecciones de un determinado itinerario profesional o educativo relacionado con la educación STEM comienzan a construirse durante la infancia (Martín Carrasquilla et al., 2022) y que las actitudes hacia la ciencia en la educación STEM se forman a una edad temprana (Tai et al., 2006), siendo difíciles de cambiar durante y después de la adolescencia. Por este motivo, investigadoras como Savinskaya (2017) consideran que la formación en STEM debe iniciarse incluso antes de la educación primaria para garantizar una actitud positiva hacia dichas áreas de estudio basada en concepciones de igualdad entre hombres y mujeres.

Las investigaciones también han identificado la importancia que tiene la familia de las niñas en sus aspiraciones de corte STEM: sus prácticas cotidianas y recursos pueden impulsar o inhibir a la construcción de actitudes hacia la ciencia en la Educación STEM. Más concretamente Avendaño et al. (2020) sostiene que la madre es la figura que más influye en la posible elección de itinerarios STEM, en comparación con el padre; mientras que Holmes y colegas (2017) destacan que tener un padre en una ocupación STEM resulta significativo para el proceso de elección de estudios STEM tanto para los chicos como para las chicas (Martín Carrasquilla et al., 2022). Por ello, parece importante involucrar a ambos padres en el diseño

de estrategias de políticas públicas e intervenciones escolares si se busca maximizar la probabilidad de incidir en un entorno que promueva que las mujeres aspiren y opten por áreas de estudio STEM.

Otro hallazgo de nuestra revisión de literatura apunta a que la raza es un factor que se asocia de manera importante con la brecha de género. Por ejemplo, la literatura consultada muestra comparaciones entre población blanca versus afrodescendiente en Estados Unidos. La investigación consultada da cuenta que una mujer afrodescendiente se encuentra en desventaja frente a una mujer blanca en sus oportunidades de ingreso a carreras STEM (Ross et al., 2021). El estudio de Monique Ross y colegas (2021) da cuenta de cómo estudiantes afroamericanas necesitaron generar identidades resilientes como herramienta para permanecer en los campos de la ingeniería a pesar de un entorno de discriminación en la disciplina. Las participantes destacaron lo valioso y beneficioso que fue tener espacios – programas de ingeniería para minorías (MEP), organizaciones profesionales étnicas de ingeniería (EEPO), colegios y universidades históricamente afroamericanos (HBCU) – que facilitaron esta coincidencia de identidades típicamente consideradas fuera de las normas en el área de estudio. Por su parte, el estudio de María Vaca (2016) con estudiantes de origen hispano en Estados Unidos da cuenta de la importancia que tienen las organizaciones estudiantiles y las interacciones entre pares, para apoyar la persistencia de estudiantes mujeres que provienen de minorías étnicas. Estas investigaciones muestran que mujeres que provienen de minorías pueden presentar retos adicionales para incorporarse a áreas STEM; sin embargo, la existencia de organizaciones o programas que generen espacios para que entre ellas se apoyen e incentiven son útiles para apoyar los intereses STEM, así como la permanencia en dichas áreas de estudio.

Otro importante hallazgo es que para alcanzar igualdad de condiciones entre hombres y mujeres para su participación en las áreas STEM se necesita más que intentos por cambiar la mentalidad de la sociedad acerca de las aptitudes o de los roles de género (García-Holgado et al., 2019). Es decir, no bastaría con prohibir que se den tratos discriminatorios en las escuelas o en el ámbito laboral; se requiere corregir las diferencias que existen proporcionando ventajas en determinados campos a las mujeres (Reinking & Martin, 2018). Por ello la literatura destaca la necesidad de instrumentar acciones afirmativas para corregir las diferencias preexistentes de entrada de mujeres a las áreas de estudio STEM.

Al respecto la investigación de Jill Bystydzienski y colegas en 2015 da cuenta de un programa de intervención de 3 años en *high school* (equivalente a EMS en México) desarrollado para despertar y sostener los intereses de las niñas de preparatoria en su mayoría de bajos ingresos, hispanas y afroamericanas en carreras de ingeniería. La intervención fue parte de un estudio longitudinal de siete años que siguió a las jóvenes mientras se graduaban de la preparatoria y pasaban a la universidad

(Bystydzienski et al., 2015). Se descubrió que, aunque las participantes empezaron la preparatoria con poco o ningún conocimiento de ingeniería, fue fácil desarrollar su interés, lo que logró que consideraran seriamente la ingeniería como una especialidad universitaria y una carrera futura. Sin embargo, también se demostró que el interés no era suficiente. Especialmente para las participantes que pertenecían a grupos minoritarios de bajos ingresos. El estudio identificó que las estudiantes necesitaban recursos financieros sustanciales, más un apoyo social y educativo continuo, para que se logre transitar de un interés en la ingeniería a una decisión de carrera en un campo de la ingeniería (Bystydzienski et al., 2015). Esta investigación sugiere el uso de becas específicas para estudiantes que estudian carreras STEM. De esa manera se cubren los costos de oportunidad de no estudiar o de estudiar carreras que son más baratas en términos de materiales necesarios para el estudio.

Dentro de las acciones afirmativas que toman forma de programas que generan redes de trabajo y apoyo el documento titulado: “Teorías, movimientos e ideas para involucrar a las chicas en entornos STEM” da cuenta de acciones afirmativas exitosas (Reinking & Martin, 2018): Por ejemplo, la organización llamada *Girls, Inc.* desarrolla el entusiasmo de las mujeres hacia temas STEM a través de prácticas de mentoría en las que las mujeres exploran, hacen preguntas, perseveran y resuelven problemas. La intervención se lleva a cabo mientras están interactuando con hombres y mujeres que están dentro del campo STEM, lo que provoca que las mujeres vean este tipo de carreras como algo emocionante y realista. También siempre manejan una mentalidad de que todas las mujeres podrían estar interesadas en carreras STEM, por lo que transmiten el mensaje de que las ciencias, tecnologías, ingenierías y las matemáticas son para mujeres.

Otro recurso es la página de internet *Engineer Girl*, la cual está siempre centrada en mujeres ingenieras que han ejercido a lo largo de la historia. Hablan sobre lo que se hace en ingeniería y los pasos que se deben de tomar para llegar ahí. También tienen un foro de preguntas donde se puede preguntar cualquier cosa relacionada con el tema y te contestarán. Esta estrategia es un foro de interacción entre aspirantes a ingeniería y mujeres ingenieras para resolver problemas y apoyar intereses.

Por otro lado, *Legó*, que ha sido una marca de juguetes principalmente consumida por hombres, al darse cuenta de esto, comenzó una investigación sobre los gustos de las mujeres cuando se trata de construir. A través de sus estudios, los diseñadores de *Legó* descubrieron que a las chicas les encantan los detalles pequeños. Tras cuatro años de investigación y diseño, la empresa lanzó al mercado sets de construcción dirigidos a involucrar a las chicas. También se han realizado talleres impartidos en escuelas donde tanto niños como niñas son involucrados en tareas de construcción de manera conjunta. Con ello se rompe por un lado el estigma de que *Legó* es juguete para varones y por otro que la construcción solo resulta de

interés para varones. El trabajar con las infancias se espera que estas intervenciones tengan efectos en las decisiones educativas y profesionales de mujeres en el futuro.

*The GoldieBlox Company*, es una empresa que tomó la idea de Lego, pero la llevó a otro nivel, ya que animan a las mujeres a construir máquinas que en realidad funcionan. Diseñan cajas que contienen material para niñas de preescolar hasta mujeres en edad adulta con orientación al género femenino, con ello se inculca el gusto por la ingeniería, la construcción, la mecánica e incluso robótica.

### **Estrategias sugeridas**

A continuación, se enuncian algunas estrategias según la edad de la población objetivo. Como se mencionó antes, se ha identificado que para tener mayor impacto en las actitudes de mujeres para áreas STEM, es relevante intervenir temprano. Ello implica invertir esfuerzos en programas de orientación para niñas en edad temprana (preescolar y primaria baja: 1er, 2do y 3er grado de primaria). Entre las recomendaciones que observamos en la revisión de literatura se encuentra:

- **Otorgar recursos educativos a docentes y familias sobre el aprendizaje STEM.** Los materiales deben ir acompañados de formación para su uso y objetivos. Aquí se identifica se pudiera apoyar del trabajo que realizan otras organizaciones en México como Lego Foundation o ProED (ProEducación), quienes tienen ya identificadas escuelas ubicadas en zonas de alta marginación donde la promoción de la ciencia es muy benéfica para los estudiantes de manera general y en particular para las niñas. Sin embargo, los trabajos de ambas instituciones no tienen criterios de género específicos por lo que acercarse con ellos para apoyar acciones con dicho enfoque pudiera generar resultados positivos.
- También se pueden **generar cápsulas informativas de ciencia divertida para niñas en edad escolar temprana** que puedan ser utilizadas tanto en el espacio escolar como en el hogar. Aquí se identifica que aliados pudieran ser las televisoras mexicanas que tienen alto alcance como Televisa y Azteca para que se colabore con ellas en el diseño de materiales que puedan ser transmitidos en televisión gratuita que es la que utiliza la población en mayor condición de marginación económica.
- **Diseñar estrategias de difusión de la cultura STEM.** Ello se puede lograr a partir de divulgación de información sobre las profesiones STEM, cuidando que la estrategia muestre a mujeres y jóvenes mujeres en la práctica de las profesiones STEM. Con ello se busca generar modelos a seguir para

las niñas. Esta estrategia puede involucrar a la SEP o secretarías de educación estatales con quienes se tenga buena relación. Ello apoyaría el diseño de programas educativos específicos para la formación y conocimiento de áreas STEM, los cuales no solo serían benéficos para las niñas sino para el alumnado de manera general.

- **Desarrollo de contenidos que promuevan formación en áreas STEM** tales como artículos de difusión, conferencias, pláticas, seminarios en los que se comparta la importancia de la promoción en edades tempranas. Aquí se considera que las universidades (tanto públicas como privadas) pueden ser grandes aliados, sobre todo aquellas que tienen programas de formación en áreas STEM. Ello pudiera generar programas que involucren a jóvenes universitarios en el desarrollo de actividades para los más pequeños en sus escuelas, así como programas de escuelas para padres y maestros en áreas STEM. Se pudiera generar una red de universidades que incluyan estos tipos de programas como oferta de servicio profesional para sus estudiantes.
- **Difusión de ciencia y tecnología STEM a través de medios digitales y escritos.** El trabajo colaborativo que se ha mencionado puede traducirse en materiales que puedan integrarse a una página WEB y que esté al alcance de una audiencia amplia. Las ventajas de involucrar aliados podrían apoyar el mantenimiento y actualización de la información, así como el involucramiento de expertos en su administración.

Para continuar, las estrategias recomendadas para la atención a la población escolar de primaria alta (cuarto, quinto y sexto de primaria) así como de educación secundaria (en México secundaria y EMS) se identifican:

- **Estrategias de mentoreo involucrando a mujeres profesoras, investigadoras, egresadas y/o estudiantes de carreras STEM**, para que sean guías para las adolescentes. La importancia de generar modelos a seguir mantiene su importancia con este grupo etario. En particular de mujeres jóvenes que puedan conectar con los intereses y vivencias de las estudiantes. Aquí la estrategia puede tomar varias formas, pero se necesita la vinculación con empresas del ramo STEM o de universidades para que se tenga mentoras que puedan trabajar con estudiantes en escuelas. Se requerían alianzas con organizaciones que ya realizan este trabajo. Por ejemplo, *Talentum*<sup>9</sup> es una organización que inició en el Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE) y que tiene en marcha la identificación y acompañamiento de jóvenes talentosas con talleres, conferencias y mentoreo.

---

<sup>9</sup> Información disponible en: <https://www.talentummujeres.org/>

- **Ofrecer exposiciones sobre temas relacionados con áreas STEM** así como cursos básicos en los que las adolescentes tengan acercamientos adecuados a la variedad de áreas de estudio STEM. Se debe considerar que las mujeres necesitan tener referencias relevantes de lo que implica las áreas de estudio en términos prácticos, así como de su campo de trabajo. Aquí se identifica que la asociación con universidades pudiera generar alianzas enfocadas al diseño de estrategias con objetivos claros de apoyo a vocaciones STEM entre mujeres de bajos recursos económicos.
- **Campañas de Orientación Vocacional.** Las jóvenes estudiantes requieren de tener acceso a sesiones de orientación vocacional para poder tomar decisiones informadas. Por un lado, necesitan conocer la oferta educativa y poder distinguir intereses y aptitudes. Ello se considera es de particular importancia cuando se enfrentan transiciones educativas que involucran la selección y postulación a escuelas. Se considera que en México las estudiantes requieren de apoyo en orientación vocacional en sexto de primaria cuando pueden optar por una escuela secundaria técnica y en tercero de secundaria cuando se enfrentan a decidir a qué tipo de escuela de nivel medio ingresar. En México existen más de 30 opciones escolares para nivel medio superior, por lo que la orientación vocacional debiera encargarse de introducirlas a esa oferta académica tan amplia para que puedan tomar decisiones de ingreso más informadas. Se pudieran generar alianzas con la SEP o secretarías de educación estatal para promover que esta actividad tan relevante se ponga en marcha.
- **Las becas específicas para estudiantes mujeres son necesarias para minimizar el costo de oportunidad de ingreso a áreas STEM.** Se necesitan alianzas con cámaras de comercio mexicanas, así como empresas para generar un fondo que se oriente a la generación de becas para mujeres en áreas de estudio STEM. Consideramos que dicha estrategia por un lado podría aumentar vocaciones STEM y por otro ampliar la matrícula de mujeres en SED. Las campañas en redes sociales se vislumbran como una herramienta para lograr mayor alcance en la población objetivo. Las campañas pudieran tener diferentes objetivos como, por ejemplo: divulgar de información sobre las profesiones STEM, proponer modelos de mujeres en áreas STEM, tips para la orientación vocacional. Las redes sociales identificadas para alcanzar a la población objetivo serían de acuerdo con Smart Commerce 21<sup>10</sup>:

---

<sup>10</sup> Disponible en: <https://www.smartcommerce21.com/blog/las-redes-sociales-mas-utilizadas-por-rango-de-edad>

1. **Tik Tok:** esta aplicación se encuentra entre las más descargadas y se ha posicionado, junto a Instagram, como una de las favoritas de las marcas para hacer publicidad. El público habitual de Tik Tok está compuesto, principalmente, por adolescentes.
2. **Instagram:** es una de las redes sociales más relevantes en publicidad para mostrar productos y crear anuncios sencillos y económicos. El rango de edad de los usuarios es muy amplio, pero alcanza a un grupo definido como juventud (entre 15 y 35 años).
3. **WhatsApp:** la podemos incluir, dentro de la clasificación de redes sociales pues es una aplicación de mensajería instantánea. Aunque es muy complicado determinar el rango concreto de edad de sus usuarios, se sabe que la usan personas de todas las edades de manera regular.
4. **Youtube:** el rango de edad de los usuarios de Youtube es muy amplio, dado que la plataforma de vídeos ofrece diversos tipos de contenidos para todas las edades. Pero, dado que, en la actualidad, el mayor impacto lo están teniendo los streamers, se puede utilizar para alcanzar al grupo etario que se encuentra entre la adolescencia y la juventud.

En el plano más general, se recomienda identificar y propiciar alianzas entre actores principales que trabajan en pro de la equidad de género, el fortalecimiento de la mujer en el área laboral, el aumento de vocaciones de mujeres en STEM, aumento a la participación de las mujeres en STEM y en áreas de liderazgo. Entre los actores identificados por las autoras resaltan áreas de gobierno relevantes: SEP, subsecretaría de educación básica y media superior, así como la Secretaría del Trabajo y Previsión Social. De igual manera se considera importante involucrar a los subsistemas de EMS que ya participan en el SED, para generar estrategias de trabajo conjunto.

Por otro lado, el análisis presentado dio cuenta de que las áreas de estudio mejor pagadas para las mujeres son: las tecnologías de la información y la comunicación, la ingeniería, manufactura y construcción y, en tercer lugar, la de administración y negocios. Por su parte las peores pagadas para las mujeres son el área de los servicios, educación, agronomía y veterinaria. Dicha información puede ser relevante que sea compartida con las estudiantes para que puedan elegir carreras técnicas en las que tengan mejores probabilidades de obtener un mejor salario.

El estudio también dio cuenta de importantes brechas salariales en todas las áreas de estudio. Las carreras técnicas con las mayores brechas salariales son: la de vehículos, barcos y aeronaves con una brecha relativa de 0.51, seguido en segundo y tercer lugar por la carrera de electrónica, automatización y mecánica eléctrica y la



carrera de desarrollo de software, ambas con una brecha 0.63. Por otro lado, las carreras técnicas con menor brecha relativa de ingresos promedio por género son: la carrera en electricidad y generación de energía con una brecha de 0.88, seguida de mecánica y trabajo metálico con una brecha de 0.87 y en tercer y cuarto lugar la carrera de informática y la carrera en ingeniería industrial, ambas con una brecha de 0.80. Aquí consideramos importante que se pueda apoyar a que las estudiantes de las nuevas generaciones sean más críticas e informadas a la hora de aceptar puestos de trabajo. Es decir, se considera muy importante que las mujeres se informen de los salarios promedio del mercado laboral para sus áreas de estudio y que acepten los trabajos cuando estos estén remunerados de manera justa. Ello es muy importante en el ingreso al mercado laboral ya que el salario de ingreso predice lo que se ganará en un futuro.

Los datos del análisis regional, por carreras y subsistemas dan cuenta de que existen brechas relativas de participación de mujeres en carreras STEM y del SED. Si bien no es posible realizar conclusiones sobre la participación de mujeres en las carreras analizadas pues solo se tienen datos de participantes en el SED podemos inferir la necesidad de aumentar la participación de mujeres en carreras técnicas de corte STEM y en el SED de manera particular. Creemos que generar alianzas aún más profundas con los subsistemas de EMS participantes es clave para promover una mayor participación de mujeres en el SED. De igual manera es importante trabajar de la mano con las empresas participantes en áreas STEM para que de manera deliberada busquen integrar a mujeres en el SED. Como se mencionó anteriormente consideramos que sugerir el establecimiento de cuotas de ingreso pudiera coadyuvar a que las mujeres estudiantes tengan la seguridad de que existen espacios asegurados para que participen.

Por otro lado, en el levantamiento cualitativo observamos una cierta aceptación de las condiciones desiguales del trabajo y creemos que eso no debe suceder. Por ello, apoyar a las jóvenes estudiantes con programas de acción afirmativa es tan importante. Las mujeres tienen que internalizar que pueden hacer el mismo trabajo que un hombre y que por ello deben de ser tratadas con igualdad. Las mujeres así deben estar formadas para demandar un trato justo y con ello cambiar la mentalidad de que se tiene que trabajar mucho más para demostrarlo.

Por último, consideramos que se tiene una oportunidad única para acompañar a las empresas participantes en SED para ser conscientes de la necesidad de crear un espacio seguro y equitativo para las estudiantes que se incorporan. Quizás invitarles a que de manera deliberada se trate de incorporar a mujeres a sus empresas pudiera ser un paso relativamente sencillo para generar un mercado laboral más equitativo y justo.

#### 4. Referencias bibliográficas

- Aguilar Rodríguez, J., Rojas Tolosa, S. M., & Agudelo Villota, N. (2021). *FACTORES Y ESTRATEGIAS QUE INCIDEN EN LA PARTICIPACIÓN DE NIÑAS Y JÓVENES MUJERES EN LAS STEM* Mujeres en Ingeniería: Empoderamiento, liderazgo y compromiso, Cartagena, Colombia.
- Canales, A., Cortez, M. I., Saez, M., & Vera, A. (2021). Brechas de género en carreras STEM. In. Concurso Políticas Públicas UC.
- Dual Apprenticeship. (2022). Policy implementation and impact: How are dual apprenticeships impacting social inequalities in India and Mexico? Retrieved 15 de febrero de 2023 from <https://dualapprenticeship.org/>
- Hernández-Fernández, Jimena., Marsán Erick Jacovkis Judith Fontdevila Clara (2021) Apprentices' trajectories in Mexico: from motivations to outcomes. Dual Apprenticeship. Research-Summary-Mexico-WP3. Disponible en: <https://dualapprenticeship.org/wp-content/uploads/2021/09/Research-Summary-Mexico-WP3.pdf>
- IMCO. (2022). Brecha Salarial de Género. <https://imco.org.mx/brecha-salarial-de-genero/>
- IMCO. (2023). Compara Carreras 2023. <https://imco.org.mx/compara-carreras-2023/>
- INEGI. (2023a). Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), población de 15 años o más. <https://www.inegi.org.mx/programas/enoe/15ymas/>
- INEGI. (2023b). Indicador Trimestral de la Actividad Económica Estatal.
- López-Bassols, V., Grazi, M., Guillard, C., & Salazar, M. (2018). Las brechas de género en ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe. Resultados de una recolección piloto y propuesta metodológica para la medición.
- Martín Carrasquilla, O., Santaolalla Pascual, E., & Muñoz San Roque, I. (2022). La brecha de género en la Educación STEM. *Revista de Educación*, 396, 151-175 <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2022-396-533>
- Morales Inga, S., & Morales Tristán, O. (2020). ¿Por qué hay pocas mujeres científicas? Una revisión de literatura sobre la brecha de género en carreras STEM. *Revista Internacional de Investigación en Comunicación aDResearch*, 22(22), 118-133.
- Organización de Naciones Unidas. (2024). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Retrieved 12 de enero 2024 from <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Real Academia Española. (2024). Diccionario de la lengua española. In
- Reinking, A., & Martin, B. (2018). La brecha de género en los campos STEM: Teorías, movimientos e ideas para involucrar a las chicas en entornos STEM. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 7(2). <https://doi.org/DOI: 10.7821/naer.2018.7.271>
- SEMS, & GIZ. (2023). Encuesta para el Monitoreo y Evaluación del Sistema de Educación Dual en México 2022-2023. <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/EducacionDualEncuesta22/>

University of Glasgow. (2023). Can dual apprenticeships create better and more equitable social and economic outcomes for young people? A comparative study of India and Mexico. Retrieved 15 de febrero 2023 from <https://gtr.ukri.org/projects?ref=ES%2FS004297%2F1>

## 5. Anexos

*Tabla 1. Comparación matriculas SED por entidad y brecha absoluta de género*

| Entidad Federativa   | 2022-2023 |         |         | Brecha absoluta de género 2022-2023 | 2023-2024 |         |         | Brecha absoluta de género 2023-2024 |
|----------------------|-----------|---------|---------|-------------------------------------|-----------|---------|---------|-------------------------------------|
|                      | Total     | Mujeres | Hombres |                                     | Total     | Mujeres | Hombres |                                     |
| Aguascalientes       | 15        | 10      | 5       | -1.00                               | 210       | 89      | 121     | 0.736                               |
| Baja California      | 152       | 69      | 83      | 0.17                                | 206       | 80      | 126     | 0.635                               |
| Baja California Sur  | 76        | 51      | 25      | -1.04                               | 122       | 59      | 63      | 0.937                               |
| Campeche             | 31        | 15      | 16      | 0.06                                | 103       | 42      | 61      | 0.689                               |
| Chiapas              | 22        | 14      | 8       | -0.75                               | 36        | 19      | 17      | 1.118                               |
| Chihuahua            | 572       | 180     | 392     | 0.54                                | 655       | 200     | 455     | 0.440                               |
| Coahuila de Zaragoza | 4         |         | 4       | 1.00                                | 835       | 233     | 602     | 0.387                               |
| Ciudad de México     | 852       | 205     | 647     | 0.68                                | 501       | 269     | 232     | 1.159                               |
| Colima               | 5         | 2       | 3       | 0.33                                | 65        | 27      | 38      | 0.711                               |
| Durango              | 83        | 29      | 54      | 0.46                                | 199       | 98      | 101     | 0.970                               |
| Guanajuato           | 1,780     | 775     | 1005    | 0.23                                | 646       | 281     | 365     | 0.770                               |
| Guerrero             | 254       | 77      | 177     | 0.56                                | 294       | 140     | 154     | 0.909                               |
| Hidalgo              | 73        | 38      | 35      | -0.09                               | 789       | 355     | 434     | 0.818                               |
| Jalisco              | 515       | 258     | 257     | 0.00                                | 679       | 245     | 434     | 0.565                               |
| México               | 220       | 115     | 105     | -0.10                               | 2033      | 840     | 1193    | 0.704                               |
| Michoacán de Ocampo  | 52        | 17      | 35      | 0.51                                | 288       | 94      | 194     | 0.485                               |
| Morelos              | 97        | 59      | 38      | -0.55                               | 256       | 120     | 136     | 0.882                               |
| Nayarit              | 120       | 44      | 76      | 0.42                                | 132       | 45      | 87      | 0.517                               |
| Nuevo León           | 743       | 223     | 520     | 0.57                                | 1756      | 409     | 1347    | 0.304                               |
| Oaxaca               | 105       | 43      | 62      | 0.31                                | 295       | 117     | 178     | 0.657                               |
| Puebla               | 244       | 113     | 131     | 0.14                                | 334       | 156     | 178     | 0.876                               |

|                      |              |             |             |       |       |             |             |       |
|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------|-------|-------------|-------------|-------|
| Querétaro de Arteaga | 114          | 73          | 41          | -0.78 | 194   | 116         | 78          | 1.487 |
| Quintana Roo         | 997          | 547         | 450         | -0.22 | 738   | 370         | 368         | 1.005 |
| San Luis Potosí      | 236          | 134         | 102         | -0.31 | 230   | 110         | 120         | 0.917 |
| Sinaloa              | 102          | 34          | 68          | 0.50  | 381   | 121         | 260         | 0.465 |
| Sonora               | 54           | 25          | 29          | 0.14  | 66    | 30          | 36          | 0.833 |
| Tabasco              | 29           | 16          | 13          | -0.23 | 244   | 101         | 143         | 0.706 |
| Tamaulipas           | 651          | 239         | 412         | 0.42  | 912   | 420         | 492         | 0.854 |
| Tlaxcala             | 106          | 29          | 77          | 0.62  | 168   | 66          | 102         | 0.647 |
| Veracruz Llave       | 142          | 59          | 83          | 0.29  | 540   | 219         | 321         | 0.682 |
| Yucatán              | 311          | 143         | 168         | 0.15  | 284   | 106         | 178         | 0.596 |
| Zacatecas            | 32           | 18          | 14          | -0.29 | 136   | 52          | 84          | 0.619 |
| <b>Total</b>         | <b>8,789</b> | 3,654       | 5,135       | 0.29  | 14327 | 5629        | 8698        | 0.647 |
| Porcentaje           |              | 41.57469564 | 58.42530436 |       |       | 39.28945348 | 60.71054652 |       |

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por la SEP a través de GIZ a corte de noviembre de 2023

**Tabla 2. Brecha de género matrícula SED estatal**

| Entidad              | Brecha de género | Brecha Género absoluta |
|----------------------|------------------|------------------------|
| Nuevo León           | 0.30             | 0.70                   |
| Coahuila de Zaragoza | 0.39             | 0.61                   |
| Chihuahua            | 0.44             | 0.56                   |
| Sinaloa              | 0.47             | 0.53                   |
| Michoacán de Ocampo  | 0.48             | 0.52                   |
| Nayarit              | 0.52             | 0.48                   |
| Jalisco              | 0.56             | 0.44                   |
| Yucatán              | 0.60             | 0.40                   |
| Zacatecas            | 0.62             | 0.38                   |
| Baja California      | 0.63             | 0.37                   |
| Tlaxcala             | 0.65             | 0.35                   |
| Oaxaca               | 0.66             | 0.34                   |
| Veracruz Llave       | 0.68             | 0.32                   |
| Campeche             | 0.69             | 0.31                   |
| México               | 0.70             | 0.30                   |
| Tabasco              | 0.71             | 0.29                   |
| Colima               | 0.71             | 0.29                   |
| Aguascalientes       | 0.74             | 0.26                   |
| Guanajuato           | 0.77             | 0.23                   |
| Hidalgo              | 0.82             | 0.18                   |
| Sonora               | 0.83             | 0.17                   |
| Tamaulipas           | 0.85             | 0.15                   |
| Puebla               | 0.88             | 0.12                   |
| Morelos              | 0.88             | 0.12                   |
| Guerrero             | 0.91             | 0.09                   |
| San Luis Potosí      | 0.92             | 0.08                   |
| Baja California Sur  | 0.94             | 0.06                   |
| Durango              | 0.97             | 0.03                   |
| Quintana Roo         | 1.01             | -0.01                  |
| Chiapas              | 1.12             | -0.12                  |
| Ciudad de México     | 1.16             | -0.16                  |
| Querétaro de Arteaga | 1.49             | -0.49                  |

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por la SEP a través de GIZ a corte de noviembre de 2023

**Tabla 3 Ranking de la brecha de género y número de estudiantes hombres y mujeres por entidad de la región norte**

| Ranking                 | Entidad             | Carrera técnica                        | Mujeres | Hombres | Brecha relativa |
|-------------------------|---------------------|--|---------|---------|-----------------|
| 1                       | Baja California     | Informática                            | 0       | 4       | 0.00            |
|                         |                     | Mantenimiento industrial               | 0       | 15      | 0.00            |
|                         |                     | Mecatrónica                            | 0       | 11      | 0.00            |
|                         |                     | Programación                           | 0       | 8       | 0.00            |
|                         |                     | Refrigeración y climatización          | 0       | 1       | 0.00            |
|                         |                     | Electromecánica industrial             | 1       | 29      | 0.03            |
|                         |                     | Electrónica                            | 1       | 8       | 0.13            |
|                         |                     | Producción industrial                  | 1       | 2       | 0.50            |
| 2                       | Baja California Sur | Mantenimiento industrial               | 1       | 8       | 0.13            |
| 3                       | Nuevo León          | Autotrónica                            | 0       | 4       | 0.00            |
|                         |                     | Diseño gráfico digital                 | 0       | 2       | 0.00            |
|                         |                     | Electricidad                           | 0       | 1       | 0.00            |
|                         |                     | Metalurgia                             | 0       | 5       | 0.00            |
|                         |                     | Producción industrial de alimentos     | 0       | 1       | 0.00            |
|                         |                     | Telecomunicaciones                     | 0       | 2       | 0.00            |
|                         |                     | Electromecánica                        | 1       | 65      | 0.02            |
|                         |                     | Mecánica industrial                    | 1       | 35      | 0.03            |
|                         |                     | Mantenimiento de sistemas electrónicos | 1       | 24      | 0.04            |
|                         |                     | Fuentes alternativas de energía        | 2       | 33      | 0.06            |
|                         |                     | Motores a diésel                       | 3       | 40      | 0.08            |
|                         |                     | Mantenimiento automotriz               | 13      | 152     | 0.09            |
|                         |                     | Electrónica                            | 3       | 34      | 0.09            |
|                         |                     | Mantenimiento industrial               | 13      | 132     | 0.10            |
|                         |                     | Metalmecánica                          | 4       | 36      | 0.11            |
| Máquinas y herramientas | 27                  | 208                                    | 0.13    |         |                 |

| Ranking   | Entidad | Carrera técnica                              | Mujeres | Hombres | Brecha relativa |
|-----------|---------|--|---------|---------|-----------------|
|           |         | Electromecánica industrial                   | 27      | 206     | 0.13            |
|           |         | Refrigeración y climatización                | 3       | 19      | 0.16            |
|           |         | Programación                                 | 4       | 16      | 0.25            |
|           |         | Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo | 2       | 8       | 0.25            |
|           |         | Mecatrónica                                  | 26      | 101     | 0.26            |
|           |         | Productividad industrial                     | 4       | 15      | 0.27            |
|           |         | Fundición de Metales y Acabados              | 2       | 6       | 0.33            |
|           |         | Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial   | 12      | 19      | 0.63            |
|           |         | Química industrial                           | 4       | 3       | 1.33            |
|           |         | Informática                                  | 9       | 6       | 1.50            |
| 4         | Sinaloa | Electricidad industrial                      | 0       | 18      | 0.00            |
|           |         | Fuentes alternas de energía                  | 0       | 5       | 0.00            |
|           |         | Mantenimiento automotriz                     | 0       | 1       | 0.00            |
|           |         | Motores a diésel                             | 0       | 14      | 0.00            |
|           |         | Pilotaje de drones                           | 0       | 12      | 0.00            |
|           |         | Refrigeración y climatización                | 0       | 25      | 0.00            |
|           |         | Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo | 0       | 4       | 0.00            |
|           |         | Autotrónica                                  | 2       | 44      | 0.05            |
|           |         | Electromecánica industrial                   | 2       | 25      | 0.08            |
|           |         | Mecatrónica                                  | 3       | 15      | 0.20            |
|           |         | Programación                                 | 5       | 18      | 0.28            |
|           |         | Informática                                  | 12      | 25      | 0.48            |
|           |         | Mantenimiento de sistemas automáticos        | 2       | 3       | 0.67            |
|           |         | Electrónica                                  | 1       | 1       | 1.00            |
|           |         | Expresión gráfica digital                    | 6       | 6       | 1.00            |
|           |         | Telecomunicaciones                           | 6       | 4       | 1.50            |
| Ofimática | 2       | 1  | 2.00    |         |                 |



| Ranking               | Entidad   | Carrera técnica                              | Mujeres | Hombres | Brecha relativa |
|-----------------------|-----------|--|---------|---------|-----------------|
|                       |           | Procesamiento industrial de alimentos        | 2       | 0       | N/A             |
| 5                     | Coahuila  | Electrónica                                  | 0       | 8       | 0.00            |
|                       |           | Fuentes alternas de energía                  | 0       | 4       | 0.00            |
|                       |           | Mecánica industrial                          | 0       | 8       | 0.00            |
|                       |           | Metalurgia                                   | 0       | 13      | 0.00            |
|                       |           | Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo | 0       | 1       | 0.00            |
|                       |           | Autotrónica                                  | 1       | 44      | 0.02            |
|                       |           | Electromecánica industrial                   | 2       | 47      | 0.04            |
|                       |           | Electricidad                                 | 2       | 20      | 0.10            |
|                       |           | Mantenimiento de sistemas electrónicos       | 2       | 17      | 0.12            |
|                       |           | Soldaduras industriales                      | 4       | 25      | 0.16            |
|                       |           | Electromecánica                              | 5       | 28      | 0.18            |
|                       |           | Máquinas y herramientas                      | 22      | 99      | 0.22            |
|                       |           | Mantenimiento industrial                     | 12      | 48      | 0.25            |
|                       |           | Mecatrónica                                  | 28      | 107     | 0.26            |
|                       |           | Informática                                  | 1       | 3       | 0.33            |
|                       |           | Mantenimiento automotriz                     | 3       | 8       | 0.38            |
|                       |           | Mantenimiento de sistemas automáticos        | 2       | 5       | 0.40            |
|                       |           | Producción industrial                        | 24      | 53      | 0.45            |
|                       |           | Productividad industrial                     | 1       | 2       | 0.50            |
|                       |           | Programación                                 | 10      | 15      | 0.67            |
| Laboratorista químico | 4         | 2  | 2.00    |         |                 |
| Química industrial    | 4         | 2  | 2.00    |         |                 |
| Ofimática             | 4         | 0  | N/A     |         |                 |
| 6                     | Chihuahua | Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial   | 0       | 4       | 0.00            |
|                       |           | Fuentes alternas de energía                  | 0       | 1       | 0.00            |
|                       |           | Laboratorista químico                        | 0       | 1       | 0.00            |

| Ranking | Entidad    | Carrera técnica                               | Mujeres | Hombres | Brecha relativa |
|---------|------------|---|---------|---------|-----------------|
|         |            | Mantenimiento automotriz                      | 0       | 10      | 0.00            |
|         |            | Motores a diésel                              | 0       | 8       | 0.00            |
|         |            | Producción industrial                         | 0       | 12      | 0.00            |
|         |            | Refrigeración y climatización                 | 0       | 3       | 0.00            |
|         |            | Mantenimiento de sistemas electrónicos        | 1       | 13      | 0.08            |
|         |            | Mantenimiento industrial                      | 5       | 37      | 0.14            |
|         |            | Autotrónica                                   | 2       | 14      | 0.14            |
|         |            | Electromecánica industrial                    | 8       | 56      | 0.14            |
|         |            | Electromecánica                               | 4       | 27      | 0.15            |
|         |            | Electrónica                                   | 9       | 50      | 0.18            |
|         |            | Mantenimiento de sistemas automáticos         | 7       | 23      | 0.30            |
|         |            | Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo  | 9       | 29      | 0.31            |
|         |            | Mecatrónica                                   | 25      | 58      | 0.43            |
|         |            | Mecánica industrial                           | 2       | 4       | 0.50            |
|         |            | Diseño gráfico digital                        | 2       | 3       | 0.67            |
|         |            | Electricidad industrial                       | 2       | 3       | 0.67            |
|         |            | Programación                                  | 21      | 30      | 0.70            |
|         |            | Productividad industrial                      | 7       | 9       | 0.78            |
|         |            | Informática                                   | 6       | 7       | 0.86            |
|         |            | Electricidad                                  | 1       | 1       | 1.00            |
|         |            | Ofimática                                     | 1       | 0       | N/A             |
| 7       | Sonora     | Electrónica                                   | 0       | 1       | 0.00            |
|         |            | Programación                                  | 2       | 10      | 0.20            |
|         |            | Producción industrial                         | 3       | 9       | 0.33            |
|         |            | Informática                                   | 1       | 0       | N/A             |
| 8       | Tamaulipas | Electricidad                                  | 0       | 12      | 0.00            |
|         |            | Mantenimiento a motores de combustión interna | 0       | 21      | 0.00            |

| Ranking | Entidad | Carrera técnica                              | Mujeres | Hombres | Brecha relativa |
|---------|---------|--|---------|---------|-----------------|
|         |         | Mantenimiento de sistemas electrónicos       | 0       | 6       | 0.00            |
|         |         | Máquinas y herramientas                      | 0       | 29      | 0.00            |
|         |         | Motores a diésel                             | 0       | 11      | 0.00            |
|         |         | Refrigeración y climatización                | 0       | 7       | 0.00            |
|         |         | Soldaduras industriales                      | 1       | 12      | 0.08            |
|         |         | Autotrónica                                  | 4       | 47      | 0.09            |
|         |         | Mecatrónica                                  | 1       | 9       | 0.11            |
|         |         | Electromecánica industrial                   | 4       | 34      | 0.12            |
|         |         | Mantenimiento industrial                     | 7       | 43      | 0.16            |
|         |         | Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo | 5       | 21      | 0.24            |
|         |         | Mantenimiento de sistemas automáticos        | 4       | 16      | 0.25            |
|         |         | Electrónica                                  | 9       | 26      | 0.35            |
|         |         | Mantenimiento automotriz                     | 2       | 5       | 0.40            |
|         |         | Producción industrial                        | 3       | 7       | 0.43            |
|         |         | Programación                                 | 14      | 29      | 0.48            |
|         |         | Fuentes alternativas de energía              | 2       | 3       | 0.67            |
|         |         | Informática                                  | 56      | 50      | 1.12            |
|         |         | Química industrial                           | 8       | 5       | 1.60            |
|         |         | Diseño gráfico digital                       | 11      | 2       | 5.50            |
|         |         | Ciencia de datos e información               | 2       | 0       | N/A             |
|         |         | Expresión gráfica digital                    | 3       | 0       | N/A             |

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por la SEP a través de GIZ a corte de noviembre 2023

**Tabla 4 Ranking de la brecha de género y número de estudiantes hombres y mujeres por entidad de la región centro norte**

| <b>RANKING</b> | <b>ENTIDAD</b> | <b>Carrera técnica</b>                       | <b>Mujeres</b> | <b>Hombres</b> | <b>Brecha relativa</b> |
|----------------|----------------|--|----------------|----------------|------------------------|
| 1              | Colima         | Electricidad                                 | 0              | 2              | 0.00                   |
|                |                | Electricidad industrial                      | 0              | 5              | 0.00                   |
|                |                | Mantenimiento automotriz                     | 0              | 7              | 0.00                   |
|                |                | Programación                                 | 0              | 2              | 0.00                   |
|                |                | Refrigeración y climatización                | 0              | 9              | 0.00                   |
| 2              | Nayarit        | Mantenimiento automotriz                     | 0              | 25             | 0.00                   |
|                |                | Procesamiento industrial de alimentos        | 0              | 1              | 0.00                   |
|                |                | Refrigeración y climatización                | 0              | 2              | 0.00                   |
|                |                | Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo | 0              | 3              | 0.00                   |
|                |                | Programación                                 | 1              | 16             | 0.06                   |
|                |                | Diseño gráfico digital                       | 2              | 5              | 0.40                   |
|                |                | Informática                                  | 3              | 4              | 0.75                   |
|                |                | Producción industrial de alimentos           | 1              | 0              | N/A                    |
| 3              | Aguascalientes | Electricidad                                 | 0              | 2              | 0.00                   |
|                |                | Electricidad industrial                      | 0              | 3              | 0.00                   |
|                |                | Electromecánica industrial                   | 0              | 2              | 0.00                   |
|                |                | Electrónica                                  | 0              | 2              | 0.00                   |
|                |                | Mantenimiento de sistemas electrónicos       | 0              | 4              | 0.00                   |
|                |                | Mecatrónica                                  | 0              | 2              | 0.00                   |
|                |                | Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo | 0              | 2              | 0.00                   |
|                |                | Mantenimiento automotriz                     | 1              | 18             | 0.06                   |
|                |                | Máquinas y herramientas                      | 2              | 31             | 0.06                   |
|                |                | Mantenimiento industrial                     | 1              | 13             | 0.08                   |
|                |                | Industria Automotriz                         | 5              | 14             | 0.36                   |

| RANKING | ENTIDAD    | Carrera técnica                              | Mujeres | Hombres | Brecha relativa |
|---------|------------|--|---------|---------|-----------------|
|         |            | Mantenimiento de sistemas automáticos        | 1       | 2       | 0.50            |
|         |            | Programación                                 | 1       | 2       | 0.50            |
|         |            | Informática                                  | 3       | 2       | 1.50            |
| 4       | Jalisco    | Electricidad industrial                      | 0       | 2       | 0.00            |
|         |            | Instrumentación industrial                   | 0       | 3       | 0.00            |
|         |            | Mecánica industrial                          | 0       | 4       | 0.00            |
|         |            | Producción industrial del agave              | 0       | 3       | 0.00            |
|         |            | Refrigeración y climatización                | 0       | 4       | 0.00            |
|         |            | Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo | 0       | 3       | 0.00            |
|         |            | Motores a diésel                             | 1       | 31      | 0.03            |
|         |            | Mantenimiento automotriz                     | 5       | 128     | 0.04            |
|         |            | Electrotecnia                                | 1       | 12      | 0.08            |
|         |            | Mecatrónica                                  | 1       | 6       | 0.17            |
|         |            | Diseño gráfico digital                       | 1       | 5       | 0.20            |
|         |            | Ofimática                                    | 1       | 5       | 0.20            |
|         |            | Electromecánica                              | 5       | 20      | 0.25            |
|         |            | Electromecánica industrial                   | 9       | 36      | 0.25            |
|         |            | Mantenimiento industrial                     | 2       | 8       | 0.25            |
|         |            | Biotecnología                                | 1       | 3       | 0.33            |
|         |            | Programación                                 | 3       | 9       | 0.33            |
|         |            | Máquinas y herramientas                      | 1       | 2       | 0.50            |
|         |            | Informática                                  | 10      | 14      | 0.71            |
|         |            | Química industrial                           | 3       | 3       | 1.00            |
|         |            | Calidad Total y Productividad                | 2       | 1       | 2.00            |
|         |            | Producción industrial de alimentos           | 4       | 0       | N/A             |
| 5       | Guanajuato | Electricidad                                 | 0       | 2       | 0.00            |
|         |            | Electrónica                                  | 0       | 2       | 0.00            |

| RANKING | ENTIDAD   | Carrera técnica                              | Mujeres | Hombres | Brecha relativa |
|---------|-----------|--|---------|---------|-----------------|
|         |           | Mantenimiento automotriz                     | 0       | 8       | 0.00            |
|         |           | Mantenimiento industrial                     | 0       | 7       | 0.00            |
|         |           | Mecatrónica                                  | 0       | 5       | 0.00            |
|         |           | Ofimática                                    | 0       | 1       | 0.00            |
|         |           | Motores a diésel                             | 1       | 21      | 0.05            |
|         |           | Autotrónica                                  | 4       | 39      | 0.10            |
|         |           | Electromecánica industrial                   | 23      | 100     | 0.23            |
|         |           | Mecánica industrial                          | 7       | 25      | 0.28            |
|         |           | Instrumentación industrial                   | 3       | 10      | 0.30            |
|         |           | Electromecánica                              | 5       | 16      | 0.31            |
|         |           | Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo | 1       | 2       | 0.50            |
|         |           | Programación                                 | 4       | 7       | 0.57            |
|         |           | Mantenimiento de sistemas automáticos        | 8       | 9       | 0.89            |
|         |           | Producción industrial                        | 11      | 8       | 1.38            |
|         |           | Sistemas de Producción Agrícola              | 17      | 12      | 1.42            |
|         |           | Laboratorista químico                        | 3       | 2       | 1.50            |
|         |           | Transformación de plásticos                  | 3       | 2       | 1.50            |
|         |           | Producción industrial de alimentos           | 3       | 1       | 3.00            |
|         |           | Productividad industrial                     | 10      | 2       | 5.00            |
|         |           | Expresión gráfica digital                    | 5       | 0       | N/A             |
| 6       | Zacatecas | Electricidad                                 | 0       | 4       | 0.00            |
|         |           | Mecánica industrial                          | 0       | 4       | 0.00            |
|         |           | Mecatrónica                                  | 0       | 2       | 0.00            |
|         |           | Mantenimiento automotriz                     | 1       | 15      | 0.07            |
|         |           | Programación                                 | 1       | 12      | 0.08            |
|         |           | Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo | 7       | 13      | 0.54            |
|         |           | Electromecánica                              | 3       | 5       | 0.60            |

| RANKING | ENTIDAD         | Carrera técnica                              | Mujeres | Hombres | Brecha relativa |
|---------|-----------------|--|---------|---------|-----------------|
|         |                 | Producción industrial                        | 3       | 4       | 0.75            |
|         |                 | Diseño gráfico digital                       | 5       | 5       | 1.00            |
|         |                 | Biotecnología                                | 7       | 5       | 1.40            |
|         |                 | Ofimática                                    | 3       | 1       | 3.00            |
| 7       | San Luis Potosí | Máquinas y herramientas                      | 1       | 29      | 0.03            |
|         |                 | Electricidad industrial                      | 1       | 19      | 0.05            |
|         |                 | Mantenimiento industrial                     | 1       | 8       | 0.13            |
|         |                 | Mantenimiento automotriz                     | 3       | 16      | 0.19            |
|         |                 | Mecatrónica                                  | 5       | 12      | 0.42            |
|         |                 | Electromecánica industrial                   | 11      | 15      | 0.73            |
|         |                 | Informática                                  | 4       | 3       | 1.33            |
|         |                 | Metalmecánica                                | 10      | 6       | 1.67            |
|         |                 | Productividad industrial                     | 22      | 6       | 3.67            |
| 8       | Durango         | Electromecánica industrial                   | 0       | 16      | 0.00            |
|         |                 | Mantenimiento automotriz                     | 0       | 2       | 0.00            |
|         |                 | Autotrónica                                  | 7       | 26      | 0.27            |
|         |                 | Refrigeración y climatización                | 3       | 10      | 0.30            |
|         |                 | Diseño gráfico digital                       | 4       | 8       | 0.50            |
|         |                 | Mecatrónica                                  | 22      | 16      | 1.38            |
|         |                 | Productividad industrial                     | 3       | 1       | 3.00            |
|         |                 | Ofimática                                    | 2       | 0       | N/A             |
|         |                 | Producción industrial de alimentos           | 5       | 0       | N/A             |
|         |                 | Programación                                 | 5       | 0       | N/A             |
|         |                 | Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo | 2       | 0       | N/A             |

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por la SEP a través de GIZ a corte de noviembre 2023.

**Tabla 5 Ranking de la brecha de género y número de estudiantes hombres y mujeres por entidad de la región centro**

| Ranking   | Entidad | Carrera técnica                              | Mujeres | Hombres | Brecha relativa |
|-----------|---------|--|---------|---------|-----------------|
| 1         | CDMX    | Transformación de plásticos                  | 0       | 2       | 0.00            |
|           |         | Electricidad                                 | 1       | 11      | 0.09            |
|           |         | Refrigeración y climatización                | 1       | 10      | 0.10            |
|           |         | Mecánica industrial                          | 2       | 9       | 0.22            |
|           |         | Mecatrónica                                  | 1       | 4       | 0.25            |
|           |         | Programación                                 | 3       | 12      | 0.25            |
|           |         | Mantenimiento automotriz                     | 4       | 14      | 0.29            |
|           |         | Electromecánica industrial                   | 1       | 2       | 0.50            |
|           |         | Electrónica                                  | 2       | 4       | 0.50            |
|           |         | Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo | 3       | 4       | 0.75            |
|           |         | Electricidad industrial                      | 1       | 1       | 1.00            |
|           |         | Mantenimiento de sistemas electrónicos       | 1       | 1       | 1.00            |
|           |         | Mantenimiento industrial                     | 1       | 1       | 1.00            |
|           |         | Telecomunicaciones                           | 2       | 1       | 2.00            |
| Ofimática | 5       | 2  | 2.50    |         |                 |
| 2         | México  | Expresión gráfica digital                    | 0       | 2       | 0.00            |
|           |         | Motores a diésel                             | 0       | 17      | 0.00            |
|           |         | Refrigeración y climatización                | 0       | 16      | 0.00            |
|           |         | Máquinas y herramientas                      | 1       | 46      | 0.02            |
|           |         | Autotrónica                                  | 8       | 132     | 0.06            |
|           |         | Mecatrónica                                  | 12      | 126     | 0.10            |
|           |         | Metalmecánica                                | 1       | 9       | 0.11            |
|           |         | Electromecánica industrial                   | 11      | 92      | 0.12            |
|           |         | Electricidad industrial                      | 3       | 18      | 0.17            |
|           |         | Electricidad                                 | 2       | 8       | 0.25            |



| Ranking | Entidad | Carrera técnica                                    | Mujeres | Hombres | Brecha relativa |
|---------|---------|--|---------|---------|-----------------|
|         |         | Mecánica industrial                                | 4       | 14      | 0.29            |
|         |         | Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo       | 31      | 91      | 0.34            |
|         |         | Producción y transformación de productos acuícolas | 3       | 8       | 0.38            |
|         |         | Animación digital                                  | 5       | 12      | 0.42            |
|         |         | Programación                                       | 141     | 202     | 0.70            |
|         |         | Diseño gráfico digital                             | 8       | 11      | 0.73            |
|         |         | Informática  | 30      | 36      | 0.83            |
|         |         | Laboratorista químico                              | 18      | 16      | 1.13            |
|         |         | Productividad industrial                           | 31      | 22      | 1.41            |
|         |         | Química industrial                                 | 11      | 6       | 1.83            |
|         |         | Producción industrial                              | 2       | 0       | N/A             |
|         |         | Telecomunicaciones                                 | 5       | 0       | N/A             |

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por la SEP a través de GIZ a corte de noviembre 2023.

**Tabla 6 Ranking de la brecha de género y número de estudiantes hombres y mujeres por entidad de la región centro sur**

| Ranking | Entidad   | Carrera técnica                              | Mujeres | Hombres | Brecha relativa |
|---------|-----------|--|---------|---------|-----------------|
| 1       | Guerrero  | Electromecánica industrial                   | 0       | 21      | 0.00            |
|         |           | Informática                                  | 0       | 3       | 0.00            |
|         |           | Mantenimiento automotriz                     | 0       | 35      | 0.00            |
|         |           | Ofimática                                    | 0       | 1       | 0.00            |
|         |           | Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo | 1       | 11      | 0.09            |
|         |           | Programación                                 | 2       | 6       | 0.33            |
| 2       | Michoacán | Electricidad                                 | 0       | 2       | 0.00            |
|         |           | Electrónica                                  | 0       | 8       | 0.00            |
|         |           | Fuentes alternas de energía                  | 0       | 2       | 0.00            |
|         |           | Mantenimiento automotriz                     | 0       | 43      | 0.00            |
|         |           | Mecánica industrial                          | 0       | 3       | 0.00            |
|         |           | Metalmecánica                                | 0       | 2       | 0.00            |
|         |           | Ofimática                                    | 0       | 1       | 0.00            |
|         |           | Electromecánica industrial                   | 4       | 34      | 0.12            |
|         |           | Mantenimiento de sistemas electrónicos       | 1       | 8       | 0.13            |
|         |           | Programación                                 | 1       | 6       | 0.17            |
|         |           | Informática                                  | 9       | 15      | 0.60            |
|         |           | Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo | 7       | 11      | 0.64            |
|         |           | Procesamiento industrial de alimentos        | 2       | 0       | N/A             |
| 3       | Tlaxcala  | Electricidad industrial                      | 0       | 1       | 0.00            |
|         |           | Electromecánica industrial                   | 0       | 9       | 0.00            |
|         |           | Electrónica                                  | 0       | 1       | 0.00            |
|         |           | Informática                                  | 0       | 4       | 0.00            |
|         |           | Instrumentación industrial                   | 0       | 1       | 0.00            |
|         |           | Mantenimiento automotriz                     | 0       | 18      | 0.00            |
|         |           | Mecatrónica                                  | 0       | 2       | 0.00            |
|         |           | Transformación de plásticos                  | 0       | 1       | 0.00            |
|         |           | Máquinas y herramientas                      | 1       | 8       | 0.13            |
|         |           | Mantenimiento de sistemas automáticos        | 1       | 6       | 0.17            |
|         |           | Electricidad                                 | 2       | 2       | 1.00            |
|         |           | Electromecánica                              | 1       | 1       | 1.00            |
|         |           | Mantenimiento industrial                     | 5       | 3       | 1.67            |
|         |           | Producción industrial                        | 4       | 2       | 2.00            |
|         |           | Laboratorista clínico                        | 2       | 0       | N/A             |
| 4       | Hidalgo   | Ciencia de datos e información               | 0       | 3       | 0.00            |
|         |           | Electrónica                                  | 0       | 2       | 0.00            |

| Ranking | Entidad | Carrera técnica                              | Mujeres | Hombres | Brecha relativa |
|---------|---------|--|---------|---------|-----------------|
|         |         | Mantenimiento de sistemas electrónicos       | 0       | 3       | 0.00            |
|         |         | Máquinas y herramientas                      | 0       | 1       | 0.00            |
|         |         | Refrigeración y climatización                | 0       | 2       | 0.00            |
|         |         | Electromecánica                              | 1       | 17      | 0.06            |
|         |         | Mantenimiento automotriz                     | 2       | 31      | 0.06            |
|         |         | Metalmecánica                                | 1       | 15      | 0.07            |
|         |         | Electricidad                                 | 2       | 24      | 0.08            |
|         |         | Mecánica industrial                          | 3       | 21      | 0.14            |
|         |         | Electromecánica industrial                   | 3       | 19      | 0.16            |
|         |         | Mecatrónica                                  | 5       | 29      | 0.17            |
|         |         | Soldaduras industriales                      | 3       | 13      | 0.23            |
|         |         | Electricidad industrial                      | 2       | 8       | 0.25            |
|         |         | Programación                                 | 13      | 45      | 0.29            |
|         |         | Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo | 12      | 32      | 0.38            |
|         |         | Informática                                  | 2       | 4       | 0.50            |
|         |         | Sistemas de manufactura textil               | 2       | 3       | 0.67            |
|         |         | Biotecnología                                | 2       | 2       | 1.00            |
|         |         | Fuentes alternativas de energía              | 1       | 1       | 1.00            |
|         |         | Laboratorista químico                        | 2       | 2       | 1.00            |
|         |         | Producción industrial                        | 10      | 8       | 1.25            |
|         |         | Diseño gráfico digital                       | 10      | 5       | 2.00            |
|         |         | Laboratorista clínico                        | 4       | 1       | 4.00            |
|         |         | Ofimática                                    | 4       | 1       | 4.00            |
|         |         | Productividad industrial                     | 10      | 2       | 5.00            |
| 5       | Morelos | Autotrónica                                  | 0       | 3       | 0.00            |
|         |         | Electricidad                                 | 0       | 1       | 0.00            |
|         |         | Fuentes alternativas de energía              | 0       | 2       | 0.00            |
|         |         | Mecatrónica                                  | 0       | 5       | 0.00            |
|         |         | Motores a diésel                             | 0       | 2       | 0.00            |
|         |         | Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo | 0       | 4       | 0.00            |
|         |         | Telecomunicaciones                           | 0       | 1       | 0.00            |
|         |         | Mantenimiento automotriz                     | 1       | 11      | 0.09            |
|         |         | Electrónica                                  | 1       | 6       | 0.17            |
|         |         | Producción industrial                        | 1       | 5       | 0.20            |
|         |         | Electromecánica industrial                   | 1       | 4       | 0.25            |
|         |         | Programación                                 | 3       | 11      | 0.27            |
|         |         | Informática                                  | 5       | 8       | 0.63            |
|         |         | Ofimática                                    | 9       | 2       | 4.50            |
| 6       | Puebla  | Electricidad                                 | 0       | 3       | 0.00            |
|         |         | Electricidad industrial                      | 0       | 1       | 0.00            |

| Ranking                    | Entidad | Carrera técnica                               | Mujeres   | Hombres     | Brecha relativa |
|----------------------------|---------|---|-----------|-------------|-----------------|
|                            |         | Mantenimiento a motores de combustión interna | 0         | 2           | 0.00            |
|                            |         | Mantenimiento automotriz                      | 0         | 19          | 0.00            |
|                            |         | Producción industrial                         | 0         | 1           | 0.00            |
|                            |         | Electromecánica industrial                    | 1         | 8           | 0.13            |
|                            |         | Mecatrónica                                   | 6         | 18          | 0.33            |
|                            |         | Transformación de plásticos                   | 2         | 6           | 0.33            |
|                            |         | Informática                                   | 3         | 7           | 0.43            |
|                            |         | Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial    | 3         | 5           | 0.60            |
|                            |         | Mantenimiento de sistemas electrónicos        | 3         | 5           | 0.60            |
|                            |         | Programación                                  | 11        | 18          | 0.61            |
|                            |         | Fuentes alternativas de energía               | 2         | 3           | 0.67            |
|                            |         | Máquinas y herramientas                       | 2         | 3           | 0.67            |
|                            |         | Electrónica                                   | 3         | 3           | 1.00            |
|                            |         | Mecánica industrial                           | 1         | 1           | 1.00            |
|                            |         | Laboratorista químico                         | 2         | 1           | 2.00            |
|                            |         | Producción industrial de alimentos            | 9         | 1           | 9.00            |
|                            |         | 7   | Querétaro | Autotrónica | 0               |
| Industria Automotriz       | 0       |   |           | 3           | 0.00            |
| Electromecánica            | 2       |   |           | 10          | 0.20            |
| Máquinas y herramientas    | 4       |   |           | 11          | 0.36            |
| Mecatrónica                | 4       |   |           | 9           | 0.44            |
| Producción industrial      | 3       |   |           | 4           | 0.75            |
| Electromecánica industrial | 6       |   |           | 3           | 2.00            |
| Mantenimiento automotriz   | 3       |   |           | 0           | N/A             |
| Productividad industrial   | 2       |   |           | 0           | N/A             |

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por la SEP a través de GIZ a corte de noviembre 2023.

**Tabla 7 Ranking de la brecha de género y número de estudiantes hombres y mujeres por entidad de la región sureste**

| Ranking        | Entidad  | Carrera técnica                              | Mujeres | Hombres | Brecha relativa |
|----------------|----------|--|---------|---------|-----------------|
| 1              | Oaxaca   | Mantenimiento automotriz                     | 0       | 21      | 0.00            |
|                |          | Mecánica naval                               | 0       | 4       | 0.00            |
|                |          | Programación                                 | 0       | 1       | 0.00            |
|                |          | Electromecánica industrial                   | 3       | 52      | 0.06            |
|                |          | Mantenimiento de sistemas automáticos        | 5       | 24      | 0.21            |
|                |          | Refrigeración y climatización                | 1       | 2       | 0.50            |
|                |          | Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo | 6       | 10      | 0.60            |
|                |          | Diseño gráfico digital                       | 1       | 1       | 1.00            |
| 2              | Veracruz | Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial   | 0       | 2       | 0.00            |
|                |          | Electricidad                                 | 0       | 8       | 0.00            |
|                |          | Electricidad industrial                      | 0       | 9       | 0.00            |
|                |          | Electrónica                                  | 0       | 3       | 0.00            |
|                |          | Mantenimiento de sistemas electrónicos       | 0       | 12      | 0.00            |
|                |          | Mantenimiento industrial                     | 0       | 8       | 0.00            |
|                |          | Mecánica industrial                          | 0       | 12      | 0.00            |
|                |          | Motores a diésel                             | 0       | 36      | 0.00            |
|                |          | Refrigeración y climatización                | 0       | 6       | 0.00            |
|                |          | Máquinas y herramientas                      | 2       | 20      | 0.10            |
|                |          | Mecatrónica                                  | 1       | 6       | 0.17            |
|                |          | Electromecánica industrial                   | 6       | 33      | 0.18            |
|                |          | Mantenimiento automotriz                     | 1       | 5       | 0.20            |
|                |          | Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo | 1       | 5       | 0.20            |
|                |          | Ofimática                                    | 2       | 6       | 0.33            |
|                |          | Informática                                  | 8       | 21      | 0.38            |
|                |          | Programación                                 | 3       | 4       | 0.75            |
|                |          | Electromecánica                              | 2       | 2       | 1.00            |
| Biotechnología | 3        | 2  | 1.50    |         |                 |
| 3              | Yucatán  | Informática                                  | 0       | 1       | 0.00            |
|                |          | Refrigeración y climatización                | 0       | 10      | 0.00            |
|                |          | Soldaduras industriales                      | 2       | 28      | 0.07            |
|                |          | Electromecánica                              | 2       | 14      | 0.14            |
|                |          | Mecánica industrial                          | 1       | 3       | 0.33            |
|                |          | Mecánica naval                               | 1       | 2       | 0.50            |
|                |          | Programación                                 | 1       | 2       | 0.50            |
|                |          | Productividad industrial                     | 2       | 3       | 0.67            |
|                |          | Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo | 4       | 6       | 0.67            |

| Ranking | Entidad      | Carrera técnica                              | Mujeres | Hombres | Brecha relativa |
|---------|--------------|--|---------|---------|-----------------|
|         |              | Producción industrial de alimentos           | 6       | 3       | 2.00            |
|         |              | Expresión gráfica digital                    | 1       | 0       | N/A             |
| 4       | Quintana Roo | Autotrónica                                  | 0       | 26      | 0.00            |
|         |              | Electricidad                                 | 0       | 5       | 0.00            |
|         |              | Mantenimiento industrial                     | 0       | 2       | 0.00            |
|         |              | Programación                                 | 0       | 5       | 0.00            |
|         |              | Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo | 0       | 3       | 0.00            |
|         |              | Mecatrónica                                  | 4       | 16      | 0.25            |
|         |              | Refrigeración y climatización                | 2       | 7       | 0.29            |
|         |              | Informática                                  | 21      | 42      | 0.50            |
|         |              | Diseño gráfico digital                       | 2       | 2       | 1.00            |
|         |              | Expresión gráfica digital                    | 2       | 1       | 2.00            |
| 5       | Campeche     | Electricidad industrial                      | 0       | 4       | 0.00            |
|         |              | Refrigeración y climatización                | 0       | 5       | 0.00            |
|         |              | Mantenimiento automotriz                     | 2       | 13      | 0.15            |
|         |              | Electromecánica industrial                   | 1       | 4       | 0.25            |
|         |              | Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo | 4       | 11      | 0.36            |
|         |              | Mecatrónica                                  | 1       | 2       | 0.50            |
|         |              | Informática                                  | 8       | 2       | 4.00            |
|         |              | Programación                                 | 2       | 0       | N/A             |
| 6       | Tabasco      | Electromecánica                              | 0       | 8       | 0.00            |
|         |              | Electrónica                                  | 0       | 1       | 0.00            |
|         |              | Fuentes alternas de energía                  | 0       | 1       | 0.00            |
|         |              | Instrumentación industrial                   | 0       | 1       | 0.00            |
|         |              | Mantenimiento industrial                     | 0       | 14      | 0.00            |
|         |              | Motores a diésel                             | 0       | 10      | 0.00            |
|         |              | Ofimática                                    | 1       | 6       | 0.17            |
|         |              | Autotrónica                                  | 2       | 11      | 0.18            |
|         |              | Electromecánica industrial                   | 2       | 4       | 0.50            |
|         |              | Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo | 4       | 8       | 0.50            |
|         |              | Refrigeración y climatización                | 4       | 6       | 0.67            |
|         |              | Producción industrial                        | 1       | 1       | 1.00            |
|         |              | Producción industrial de alimentos           | 13      | 10      | 1.30            |
|         |              | Programación                                 | 3       | 2       | 1.50            |
|         |              | Diseño gráfico digital                       | 8       | 3       | 2.67            |
|         |              | Animación digital                            | 4       | 0       | N/A             |
| 7       | Chiapas      | Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo | 1       | 2       | 0.50            |
|         |              | Laboratorista químico                        | 6       | 7       | 0.86            |

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por la SEP a través de GIZ a corte de noviembre 2023.



