

Alameda 3363
Estación Central-Santiago
Tel. +56 2 7180765
<http://www.fae.usach.cl/economia/>

Universidad de Santiago



Departamento de Economía

Serie de Documentos de Trabajo

Realidad de las carreras STEM en el pregrado de la ES de Chile

Autor:

Víctor Salas Opazo (Universidad de Santiago)
Carlos Yévenes Ortega (Universidad de Santiago)
Roberto San Martín, Anderson Huaman y Benjamín Carrasco, OPPEs-USACH

“Realidad de las carreras STEM en el pregrado de la ES de Chile”¹

Víctor Salas Opazo y Carlos Yévenes Ortega,
Departamento de Economía, USACH
Roberto San Martín, Anderson Huamán y Benjamín Carrasco,
OPPES-USACH

Resumen

Desde hace algún tiempo, en el mundo y en Chile, existen grandes expectativas sobre las carreras profesionales en el área STEM (Science, Technology, Engineering y Mathematics). En esta Minuta se presentan los principales hechos de la realidad de las carreras de pregrado STEM en Chile. Observamos, con los datos de matrículas totales y de primer año, para el período 2006 a 2023, un conjunto de hechos relevantes, el primero de ellos ha sido la creciente participación de las carreras STEM en la matrícula total del pregrado de la ES chilena, ha pasado de 193 mil (25,84% del total en 2006) a 354 mil matriculados (28,36% del total en 2023), mientras que la matrícula del primer año, ha aumentado más su participación, de 25,50% a 29,37% en igual período. Un segundo hecho es que entre la diversidad de carreras STEM destaca la primacía de las ingenierías (IIC: 74,12% del total en 2023). También destaca y sorprende la creciente importancia de los Institutos Profesionales en STEM, que en 2023 llegan a ser 38,95% de la matrícula total y 46,47% en la de primer año.

Las STEM son carreras altamente preferidas por hombres, generándose una alta brecha de género en ellas (80,4% hombres en la matrícula de primer año) y el aumento observado en la participación de mujeres en STEM es apenas 0,02 pp entre 2006 y 2023 y principalmente en Ingenierías Genéricas, en particular, en las carreras del área Ingeniería, Industria y Construcción (IIC). Se ha determinado, además, la existencia de algunas conductas especiales en el período analizado: que la mayor preferencia de jóvenes por los IP está orientada en alta proporción porque dictan carreras de corta duración; y que las mujeres tienen preferencia por matricularse en carreras STEM que dictan los Institutos Profesionales.

Se destaca también un hecho fuerte: las carreras NO STEM de la educación superior chilena, al contrario de las STEM, muestran una alta brecha positiva y estable entre mujeres y hombres en su matrícula total (72% de la matrícula NO STEM, son mujeres). A la vez se observa un hecho que requiere revisión institucional, puesto que, una mayor oferta de carreras STEM, no garantiza un aumento proporcional en matrículas, la relación es negativa en áreas como ciencias naturales, matemáticas y estadística (-32,41%), y aún más en ingeniería, industria y construcción (-61,73%), al contrario del área de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en los Institutos Profesionales (IP), donde la correlación entre la matrícula de primer año y la cantidad de cupos ofrecidos es fuertemente positiva (90,67%). Este patrón sugiere que las universidades podrían estar ampliando su oferta en carreras STEM que actualmente tienen una demanda limitada en ese tipo de institución de educación media.

Con una estimación especial se puede afirmar que la distribución de la matrícula entre hombres y mujeres, por áreas STEM dan un indicio, preliminar, de que las más altas rentas son percibidas por las carreras donde los hombres tienen una alta presencia en la matrícula total, a 2023 (IIC, con 81% o TIC con 86%). Aunque no es posible reconocer con certeza tal brecha de género en las carreras STEM.

Correspondencia a: Departamento de Economía, Universidad de Santiago de Chile. Av. Bernardo O'Higgins 3363. Santiago, Chile 562-718-0769. Dirección electrónica: victor.salas@usach.cl

¹ Este documento se enmarca en el área de investigación en Economía de la Educación del Departamento de Economía de la Universidad de Santiago de Chile y fue desarrollada en el ámbito del Observatorio de Políticas Públicas en Educación Superior, OPPES-USACH dirigido por el profesor Víctor Salas. Recibió comentarios de académicos del Departamento de Economía y de los miembros del Observatorio. Contó con la colaboración del profesor Carlos Yévenes Ortega y de Roberto San Martín, Coordinador de Ayudantes de investigación Benjamín Carrasco Lecaros y Anderson Huamán Palacios de IC en Economía de la Universidad de Santiago de Chile. Cualquier error es, sin embargo, de responsabilidad de los/as autores.

Introducción

Este documento se realiza sobre la base de la Minuta preparada por el Observatorio de Políticas Públicas en Educación Superior, OPPEs-USACH, como fundamento de una presentación realizada en la II Jornada en línea de educación superior y STEM, organizada por el CICES de la Facultad de Ingeniería, USACH el 15 de enero de 2024, Jornada destinada a “generar un espacio de intercambio y reflexión sobre iniciativas innovadoras de enseñanza-aprendizaje en el ámbito de la educación superior y sobre las STEM”. En particular, se nos invitó a presentar una keynote sobre la realidad de la educación superior STEM en Chile.

Desde hace algún tiempo, en el mundo y en Chile, existen grandes expectativas sobre las carreras profesionales en el área STEM (Science, Technology, Engineering y Mathematics). En el Observatorio de Políticas Públicas en Educación Superior, OPPEs-USACH (Minuta 20, 2023)² se analizó la realidad de estas carreras en la educación superior de Chile y se llegó a determinar algunos hechos relevantes que la definen, tanto en el nivel de su matrícula (total y de primer año), como en los ingresos futuros esperados, IFE, de los egresados/titulados de estas carreras. Para el análisis se utilizaron los datos disponibles de matrícula e IFE y las áreas de la Clasificación Internacional Normalizada de Educación, CINE-F 2013 de la OCDE. También, se elaboró una nueva minuta (enero, 2024; <https://fae.usach.cl/fae/index.php/observatorio-de-politicas-en-educacion-superior>), determinando los hechos que definen la realidad de las STEM en la ES chilena

La realidad de las carreras STEM en la Educación superior chilena es presentada en los primeros ocho puntos de esta minuta, los que muestran los resultados observables en el sector entre 2006 y 2023: 1) la creciente participación de las STEM en la matrícula, total y de primer año, del pregrado de la ES chilena; 2) la primacía de las ingenierías entre la diversidad de carreras STEM; 3) la creciente importancia de los Institutos Profesionales en STEM (asociado con innovación en carreras en Ingeniería, Industria y Construcción); 4) la alta brecha de género existente en las STEM (carreras altamente preferidas por hombres); 5) la preferencia de las mujeres por matricularse en carreras STEM que dictan los Institutos Profesionales; 6) el aumento de la participación de mujeres en Ingenierías Genéricas, en IIC; 7) la mayor preferencia de jóvenes por los IP, orientada en alta proporción por sus carreras cortas; 8) las carreras NO STEM de la educación superior chilena, al contrario de las STEM, muestran una brecha positiva y creciente entre mujeres y hombres en su matrícula total. En el punto nueve se revisan las respuestas a la mayor oferta de carreras STEM. En el punto diez se analizan las preferencias del mercado y las brechas salariales en STEM. En las consideraciones finales se presenta una síntesis con los puntos clave que definen la realidad de las carreras STEM en educación superior y se reconocen los principales desafíos observables para estas carreras.

² Salas Opazo, Víctor, Tomás Bustamante, Eduardo Cerda y Valentina Farías “Carreras STEM en la educación superior de Chile”, Minuta 20, diciembre 2022, Observatorio de Políticas Públicas en Educación Superior, OPPEs-USACH, área de investigación en Economía de la Educación del Departamento de Economía de la Universidad de Santiago de Chile. <https://fae.usach.cl/fae/docs/observatorioPP/Minuta20.pdf>

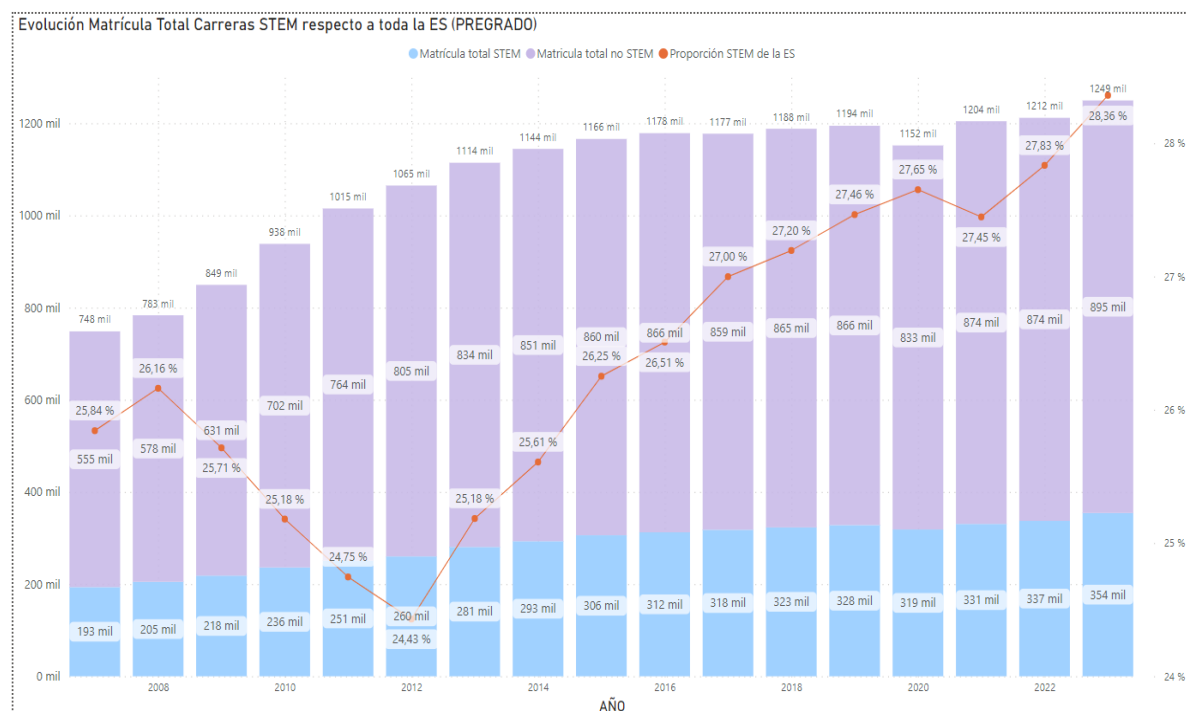
1. Creciente participación de las STEM en la matrícula, total y de primer año, del pregrado de la ES chilena

La matrícula total de las carreras STEM es relevante en el total nacional, a 2023, representa el 28,36% de la matrícula total en el sistema de pregrado de la ES (1,249 mil estudiantes).

Cada año están aumentando su participación en el pregrado de la educación superior chilena. Los datos STEM muestran una tendencia positiva, desde 193,37 mil matriculados en 2007, sube a 354 mil en 2023, creciendo a una tasa de 5,19% promedio anual en el período, tasa que es superior a la del sistema (4,18%), ver gráfico 1).

A su vez, las carreras No STEM también han crecido constantemente, llegando en 2023 a 895 mil matrículas, pero con una tasa de crecimiento de 3,83%, más de un punto por debajo de las STEM

Gráfico 1. Evolución Matrícula Total carreras de pregrado STEM, Chile



Fuente: Elaboración propia. Datos mifuturo.cl

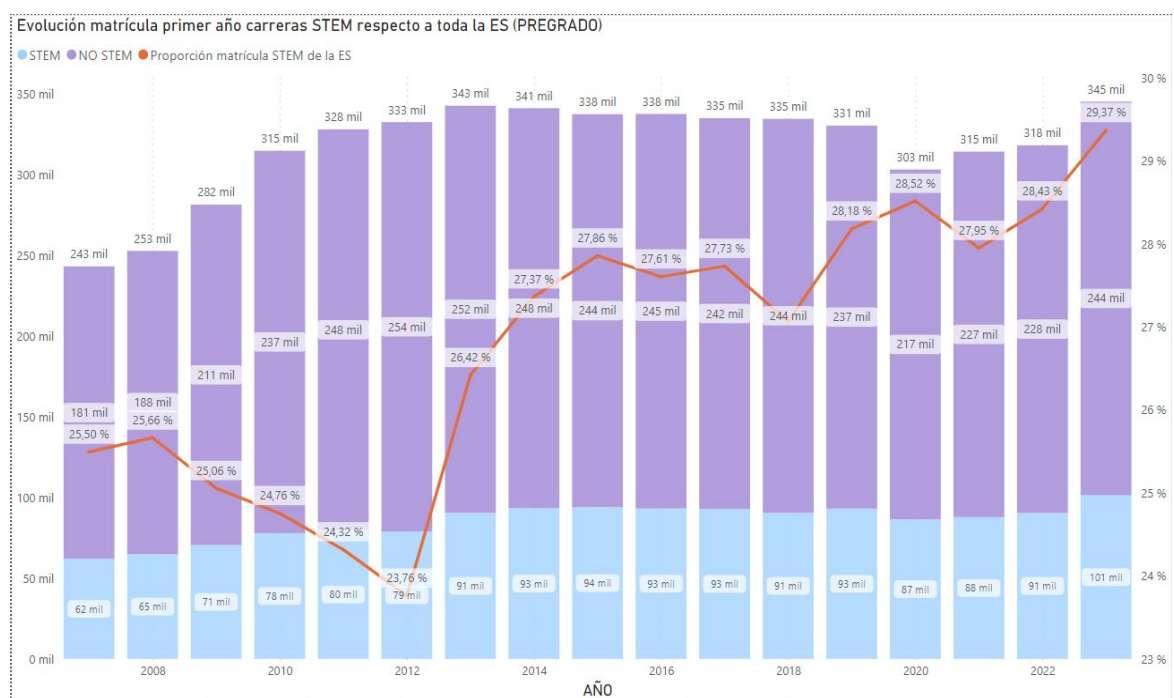
Se observan tendencias similares en un indicador de futuro, como lo es la matrícula de primer año. En este contexto, las carreras STEM experimentan un aumento superior al promedio en comparación con el resto del sistema educativo.

Crecen a una tasa promedio anual más robusta de 3,92%, superando el incremento de la matrícula de primer año en el sistema de pregrado de educación superior, que es de 2,61%, y claramente excediendo el crecimiento de las carreras no STEM, que es de 2,16%.

Esto resulta en que, para el año 2023, la matrícula de primer año en las carreras STEM representa el 29,37% del total a nivel nacional.

En resumen, las carreras STEM están ganando relevancia en los estudios de pregrado de la educación superior, una tendencia que se refuerza aún más por el creciente número de jóvenes que optan por estudiar estas carreras

Gráfico 2. Evolución de Matrícula primer año carreras del pregrado STEM



Fuente: Elaboración propia. Datos mifuturo.cl

2. Las ingenierías muestran primacía entre la diversidad de carreras STEM

Como se sabe, las carreras de pregrado STEM se clasifican (CINE-F 2013 de la OCDE) en tres áreas:

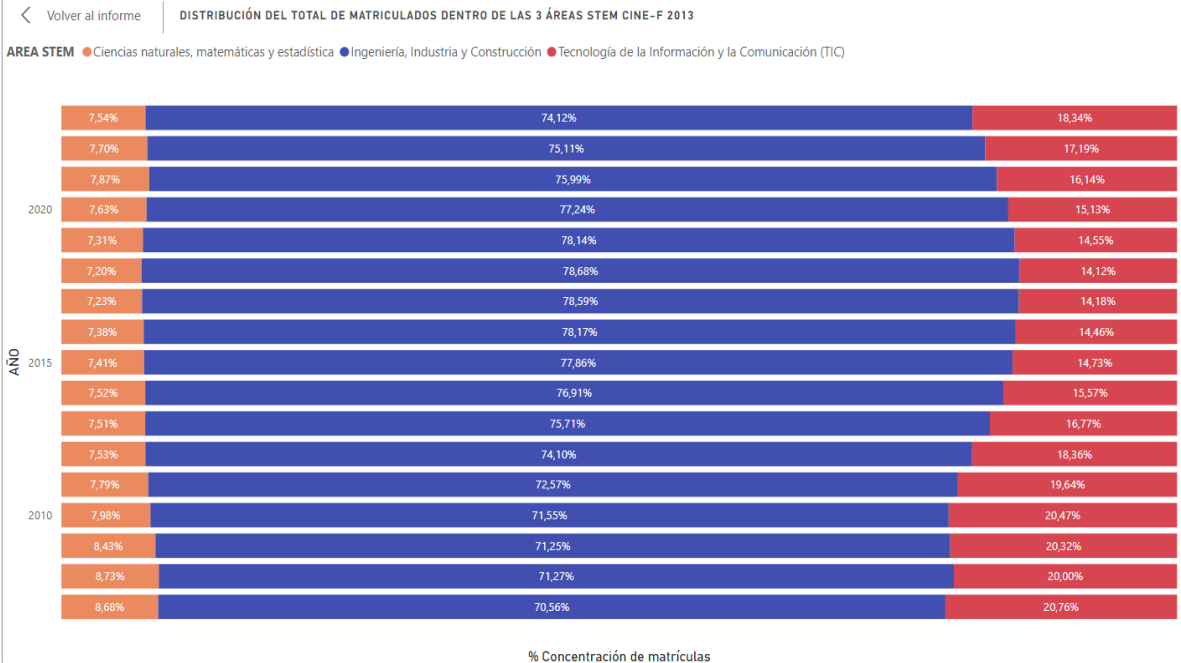
- Ingeniería, Industria y construcción (IIC), donde se incorporan las carreras tradicionales de la Ingeniería (Mecánica, Electricidad, Minas, Metalurgia, Civil, Construcción) y otras más nuevas como Ingeniería Industrial y las carreras de Ingenierías en Obras Civiles, la Construcción, Arquitectura y otras.
- Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadística (CNME), que incluye carreras del área de Geología, Matemática/Estadística, Geomensura y Química, principalmente.
- Tecnología de la información y la comunicación (TIC), que incluye carreras de Ingenierías en área de Informática y/o Computación, Técnicos especializados en Conectividad, Comunicaciones y Redes, Técnico Analista Programador, entre otros.

La matrícula total revela que el sector más prominente de las carreras STEM en Chile es Ingeniería, Industria y Construcción (IIC). Históricamente, esta área ha mantenido una

supremacía numérica en términos de matrículas totales en comparación con las otras áreas STEM. En 2007, abarcaba el 70,56% de los matriculados en STEM, incrementándose hasta alcanzar el 74,12% en 2023.

Las otras áreas STEM (CNME y TIC) presentan tendencias divergentes: Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadística (CNME) se mantienen estables (8,58% en 2007 a 7,54% en 2023), mientras que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) varían notablemente, descendiendo del 20,76% en 2007 a 14,12% en 2018 y remontando a 18,34% en 2023

Gráfico 3. Distribución del total de matriculados en las áreas STEM, CINE-F 2013.



Fuente: Elaboración propia. Datos mifuturo.cl

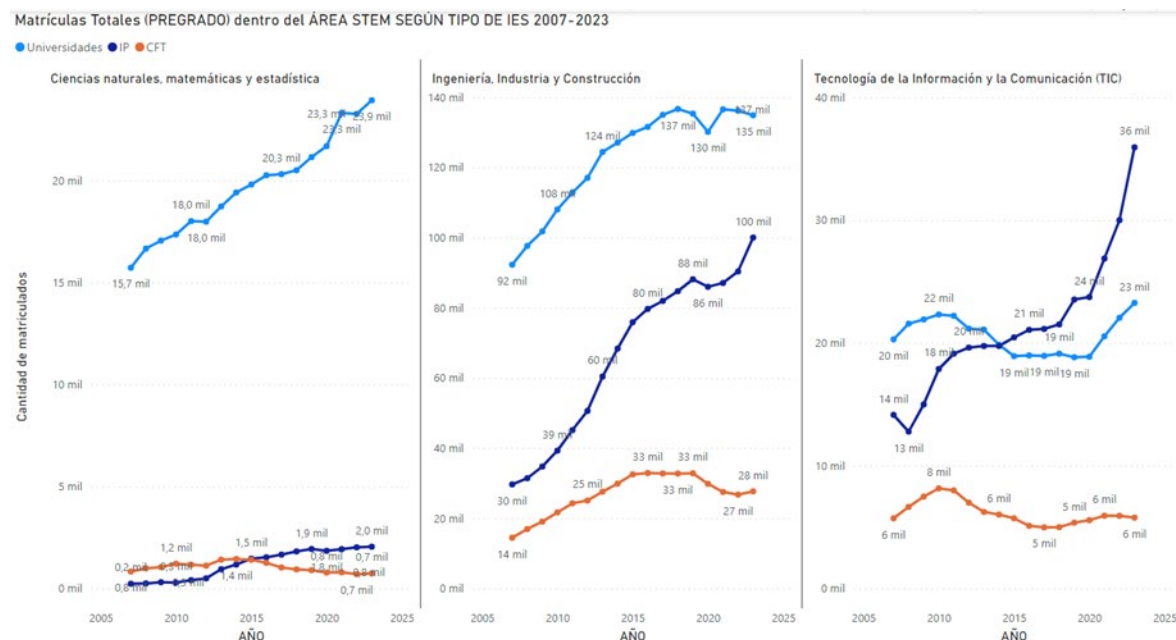
3. Creciente importancia de los Institutos Profesionales en STEM

Actualmente, el 50% de los estudiantes de pregrado en carreras STEM en Chile están en las Universidades, pero la importancia de los Institutos Profesionales ha crecido notablemente, alcanzando el 40% de matriculados en 2023. Los CFT albergan solo el 10%. Esta tendencia se debe a un cambio en los últimos 15 años, donde las Universidades han disminuido su participación en 18,9 puntos porcentuales, mientras que los Institutos Profesionales han aumentado en 20,1 puntos y los CFT han descendido en 1,1 puntos

Este notable cambio se concentra en el área de Ingeniería, Industria y Construcción (IIC), la más prominente en STEM, con la mayoría de sus estudiantes en Universidades (137 mil en 2023). Sin embargo, como muestra el gráfico siguiente, los Institutos Profesionales han experimentado un crecimiento significativo, triplicando su matrícula de 30 mil en 2007 a 100 mil en 2023, acercándose así a las cifras de matrícula total STEM de las Universidades

Es en el área de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), donde la estructura de matrícula ha tenido una transformación mayor. A partir de 2013 los Institutos Profesionales han experimentado un crecimiento considerable en su matrícula total en STEM, iniciando un cambio que se ha consolidado en los últimos cinco años. Su matrícula aumenta de 14 mil en 2007 a 36 mil en 2023, mientras que las universidades se han mantenido en un nivel constante, cerca de los 23 mil estudiantes, como se observa en el gráfico siguiente.

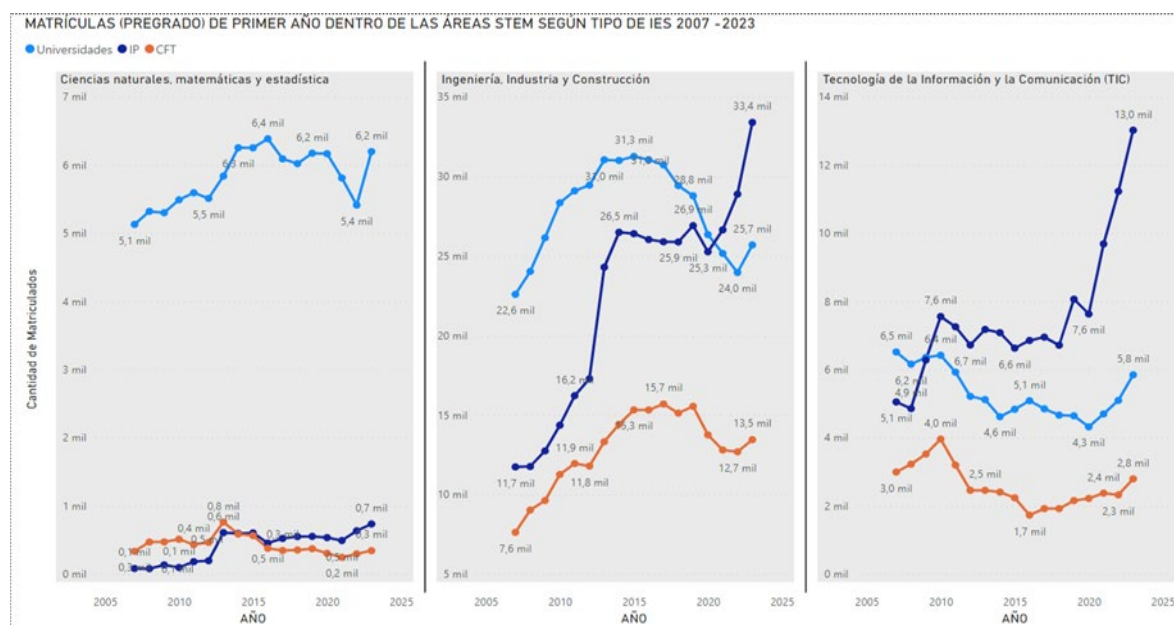
Gráfico 4. Matrícula total, pregrado, por áreas STEM, según tipo de IES, 2007-2023



Fuente: Elaboración propia. Datos mifuturo.cl

Los cambios en ambas áreas de las carreras STEM se ven confirmados en las tendencias que se observan en las matrículas de primer año, dando la señal de éste es un proceso que continua sigue profundizándose. Las carreras de pregrado de las áreas IIC y TIC que dictan los Institutos Profesionales son las que capturan las preferencias de los matriculados STEM (tanto en matrícula total como en primer año).

Gráfico 5. Matrícula Primer año, pregrado, por áreas STEM, según tipo de IES, 2007-2023



Fuente: Elaboración propia. Datos mifuturo.cl

4. Existe una alta brecha de género en las carreras STEM

En la matrícula (total y de primer año) de las carreras STEM se observa una alta presencia de hombres, muy por sobre la de mujeres, situación que en los últimos está modificándose, pero muy levemente.

En la matrícula de primer año, en 2023, de las carreras STEM, la presencia masculina es significativamente mayor, con un 80,4%, mientras que las mujeres representan el 19,6%.

Lo relevante de este dato es que esta proporción apenas ha variado desde 2007, como se puede apreciar en la siguiente tabla. Aunque la tasa de crecimiento promedio anual de las matriculadas es ligeramente superior (4,17%) en comparación con la de los matriculados (4,0%).

Distribución por sexo de las matrículas de primer año en carreras STEM

	hombres	mujeres	total
2007	50.000	12.000	62.000
participación	80,60%	19,40%	
2023	82.000	20.000	102.000
participación	80,40%	19,60%	
tasa de crecimiento	4,00%	4,17%	4,03%

Fuente: Elaboración propia. Datos mifuturo.cl

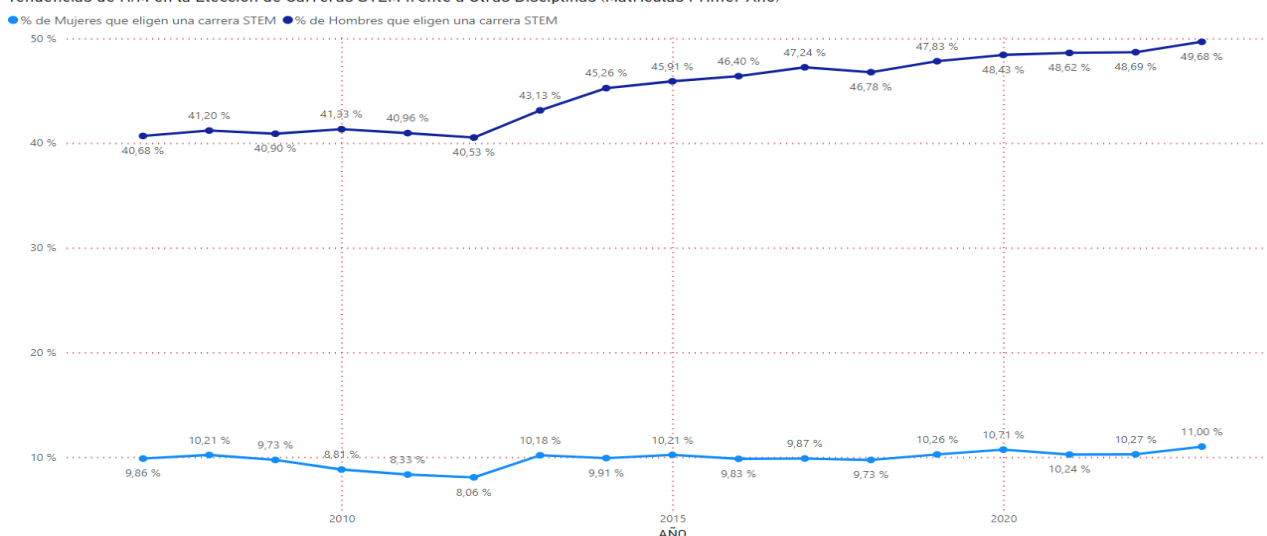
En la matrícula total de las carreras STEM también se observa una alta concentración de hombres. En este caso, para 2022, las instituciones de educación superior con mayor brecha de género son los Centros de Formación Técnica, CFT (90% hombres) y los Institutos Profesionales, IP (87,6%), mientras que en las Universidades esta concentración en hombres es algo menor (72,5%).

Desde otra perspectiva de la matrícula de primer año de las carreras del pregrado, en 2023 se observa una especial situación, el 49,68% de los hombres que ingresa a la educación superior, elige carreras STEM en lugar de otras áreas de la educación superior, mientras que solo el 11% de las mujeres elige una carrera STEM

Los datos confirman la existencia de una marcada brecha de género en la matrícula total de carreras STEM, la que, si bien muestra signos de reducción, ha permanecido relativamente estable entre 2013 y 2022, experimentando un cambio positivo, pero leve y observable solo en 2023.

Gráfico 6. Tendencia de Hombres y mujeres en la elección de carreras STEM

Tendencias de H/M en la Elección de Carreras STEM frente a Otras Disciplinas (Matrículas Primer Año)



Fuente: Elaboración propia. Datos mifuturo.cl

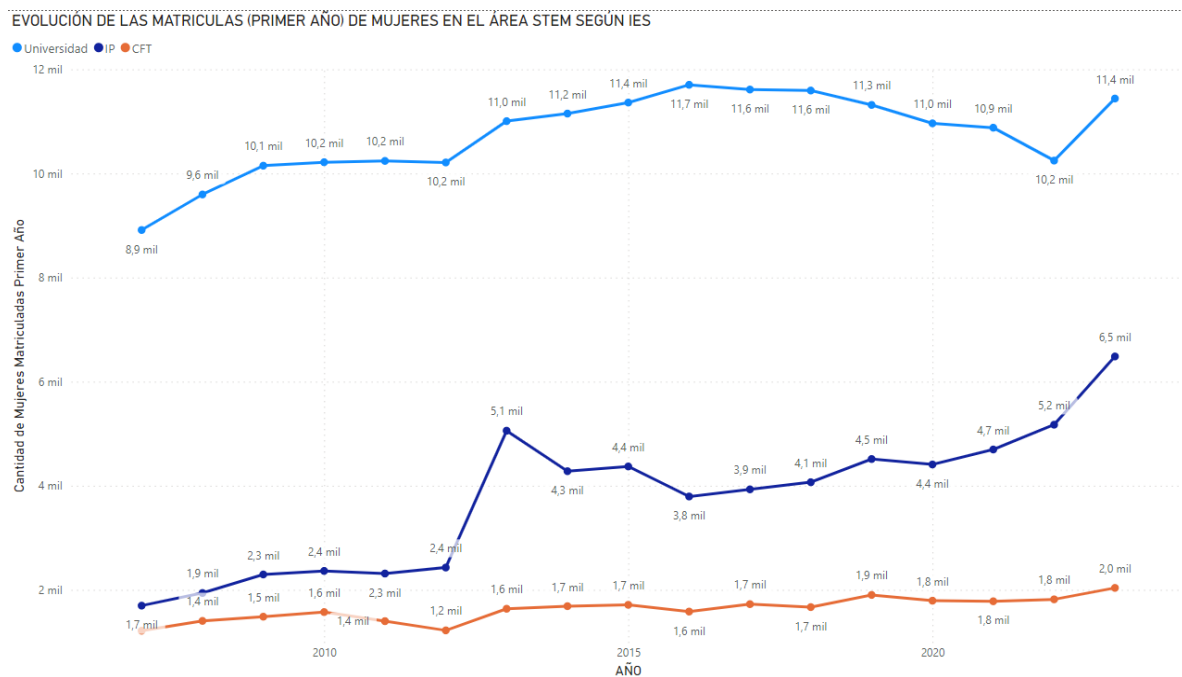
5. En las carreras STEM, las mujeres prefieren matricularse en aquellas que son dictadas por los Institutos Profesionales

Los datos de matrícula de primer año revelan que las mujeres han estado incrementando gradualmente su preferencia por las carreras STEM ofrecidas por los Institutos Profesionales.

Este fenómeno se respalda con el hecho de que el aumento en las matrículas de mujeres en carreras STEM ha tomado una forma exponencial, especialmente en el caso de los Institutos Profesionales.

Si bien las Universidades siguen siendo las instituciones que concentran la mayor matrícula de primer año en carreras STEM, esta cifra se ha mantenido alrededor de los 11.5 mil estudiantes, desde 2016.

Gráfico 7. Evolución de matrícula de primer año de mujeres en áreas STEM, según IES



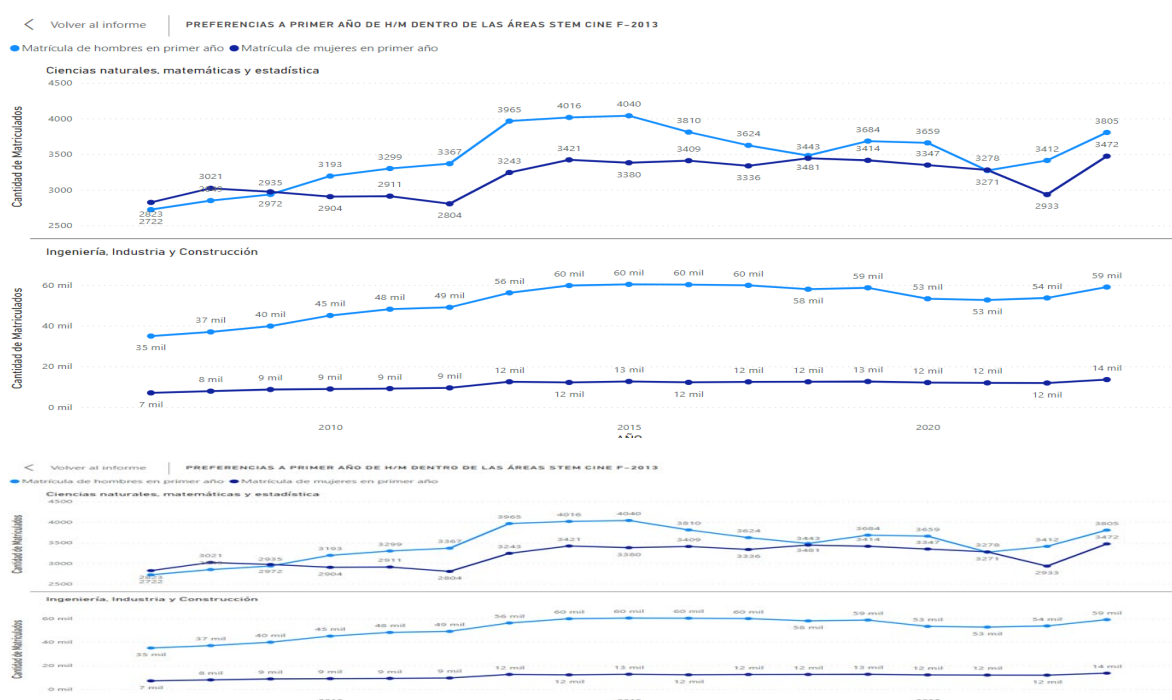
Fuente: Elaboración propia. Datos mifuturo.cl

6. Aumento de la participación de mujeres en Ingenierías Genéricas del área IIC

En cuanto a las preferencias de las mujeres en las carreras STEM, se destacan en el área de Ingeniería, Industria y Construcción (IIC), pero en términos de crecimiento, este es prácticamente nulo.

La situación es similar en el campo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), donde el aumento en la matrícula se atribuye en su mayoría a la preferencia de los hombres por estas disciplinas.

Gráfico 8. Preferencias de hombres y mujeres en primer año en las áreas STEM



Fuente: Elaboración propia. Datos mifuturo.cl

La mayor presencia de mujeres en la matrícula de primer año de carreras STEM (8,78% en 2022) se observa principalmente en aquellas disciplinas donde no existe una especialización definida en el campo de estudio. Ejemplos de estas carreras son "Ingeniería Civil, plan común", "Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería" o "Bachillerato y/o Licenciatura en Ciencias Básicas". Estas son carreras que permiten a las estudiantes elegir su especialización o mención posteriormente.

Con fines de análisis comparativo, de género, se ha elaborado un Ranking de Matrícula en Carreras STEM de las carreras STEM con mayor matrícula total en el pregrado de la educación superior en Chile, en 2021. En las primeras 20 carreras de este ranking, se observa que la participación de hombres es notablemente alta, promediando un 83,65%.

Esta alta proporción masculina se encuentra principalmente en carreras relacionadas con informática, electricidad y mecánica, como se detalla en la Tabla siguiente.

Sin embargo, es importante destacar que hay excepciones a esta regla de predominancia masculina. Por ejemplo, en Arquitectura y Bachillerato y/o Licenciatura en Ciencias Básicas, la participación de las mujeres es del 54,40% y 61,85%, respectivamente, desviándose significativamente de la tendencia general, carreras que están en el área CNME de las STEM.

Ranking de Carreras STEM, las 20 de mayor Matrícula matrícula total en el pregrado de la educación superior en Chile, 2021

Carrera Genérica	Tipo de Institución	Matrícula Mujeres	Matrícula Hombres	Total	Participación Hombres	Participación Mujeres
Ingeniería en Computación e Informática	Institutos Profesionales	639	4,706	5,345	88.04%	11.96%
Ingeniería Civil Industrial	Universidades	1,392	3,342	4,734	70.60%	29.40%
Ingeniería Civil, plan común y licenciatura en Ciencias	Universidades	1,218	3,048	4,266	71.45%	28.55%
Ingeniería en Mecánica Automotriz	Institutos Profesionales	187	3,730	3,917	95.23%	4.77%
Arquitectura	Universidades	1,650	1,383	3,033	45.60%	54.40%
Ingeniería Civil en Computación e Informática	Universidades	320	2,472	2,792	88.54%	11.46%
Técnico en Computación e Informática	Institutos Profesionales	381	2,385	2,766	86.23%	13.77%
Técnico en Construcción y Obras Civiles	Institutos Profesionales	391	2,369	2,760	85.83%	14.17%
Técnico en Mecánica Automotriz	Centros de Formación	108	2,603	2,711	96.02%	3.98%
Construcción Civil	Institutos Profesionales	441	1,999	2,440	81.93%	18.07%
Técnico en Computación e Informática	Centros de Formación	297	1,982	2,279	86.97%	13.03%
Técnico en Construcción y Obras Civiles	Centros de Formación	405	1,854	2,259	82.07%	17.93%
Técnico en Electricidad y Electricidad Industrial	Centros de Formación	82	2,107	2,189	96.25%	3.75%
Técnico en Electricidad y Electricidad Industrial	Institutos Profesionales	86	1,993	2,079	95.86%	4.14%
Técnico en Mecánica Automotriz	Institutos Profesionales	98	1,949	2,047	95.21%	4.79%
Bachillerato y/o Licenciatura en Ciencias Básicas	Universidades	1,224	755	1,979	38.15%	61.85%
Técnico en Instrumentación, Automatización y Control	Institutos Profesionales	122	1,668	1,790	93.18%	6.82%
Ingeniería en Electricidad	Institutos Profesionales	79	1,642	1,721	95.41%	4.59%
Técnico en Mantenimiento Industrial	Centros de Formación	137	1,499	1,636	91.63%	8.37%
Ingeniería en Computación e Informática	Universidades	167	1,333	1,500	88.87%	11.13%

Fuente: Elaboración propia. Datos mifuturo.cl

7. Existe mayor preferencia de carreras de Institutos Profesionales, que en alta proporción son carreras cortas

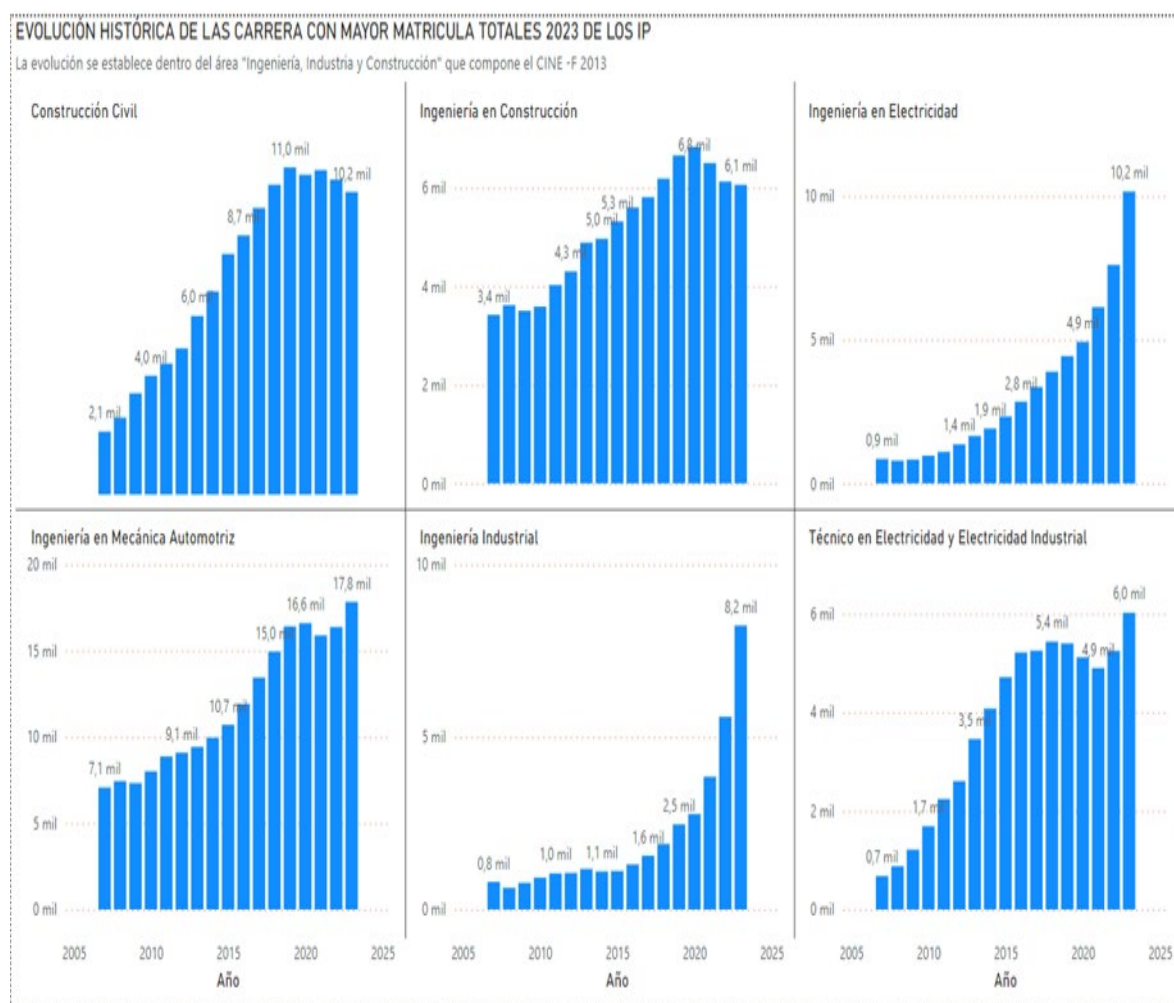
Los cambios observados en las preferencias de los estudiantes por las carreras STEM que dictan los IP, pueden atribuirse a varios factores. Entre éstos es relevante la menor duración de sus carreras (cuatro años), su menor costo en términos de aranceles, y posiblemente, aunque esto aún requiere corroboración, la percepción de que estas carreras tienen requisitos de ingreso menos exigentes, como puntajes de selección más bajos o la ausencia de pruebas de ingreso, y requisitos de graduación que son más prácticos que científicos.

En la búsqueda de una corroboración general inicial, se identificaron seis carreras ofrecidas por Institutos Profesionales que son altamente preferidas, según su matrícula en 2023, por estudiantes en el pregrado de la educación superior chilena y con una demanda creciente desde 2006. Estas carreras son: Ingeniería en Mecánica Automotriz con 17,8 mil

matriculados, Ingeniería en Electricidad (10,2 mil), Construcción Civil (10,2 mil), Ingeniería Industrial (8,2 mil) y Técnico en Electricidad y Electricidad Industrial (6,0 mil). En conjunto, estas seis carreras de cuatro años de duración y de bajos aranceles, representan más del 54% de la matrícula total en carreras STEM del área de Ingeniería, Industria y Construcción (IIC) en los Institutos Profesionales.

Este mismo fenómeno se repite en el desarrollo del área de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), donde la preferencia se centra en carreras cortas ofrecidas por los Institutos Profesionales

Gráfico 9. Evolución de carreras STEM con mayor matrícula de las IP. 2023

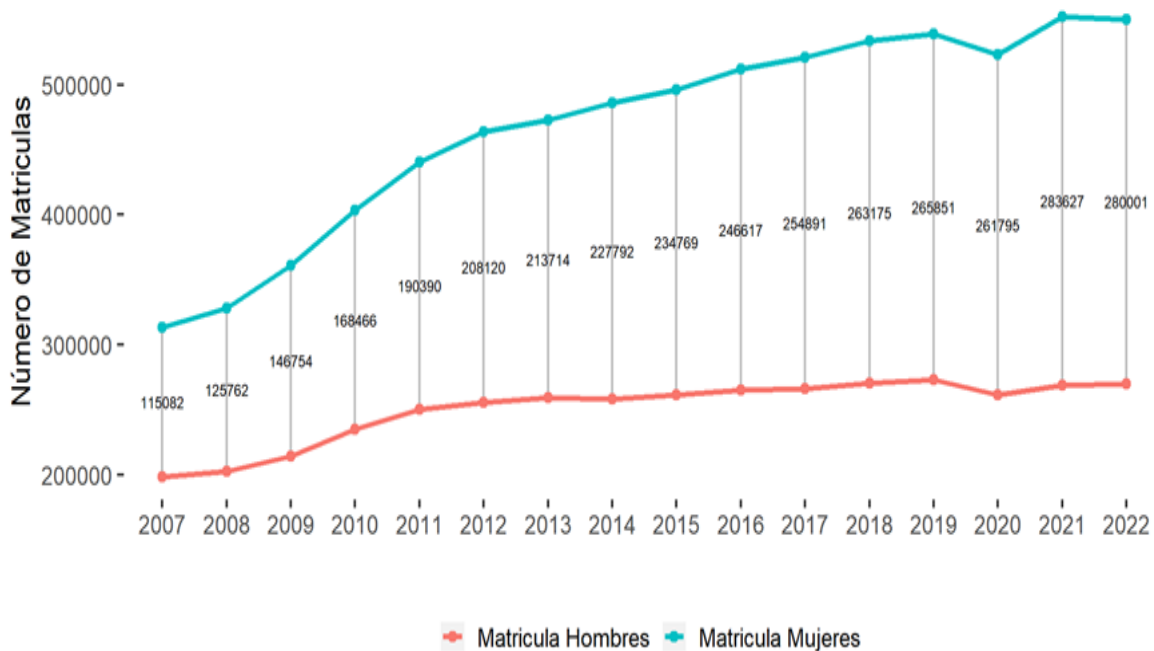


Fuente: Elaboración propia. Datos mifuturo.cl

8. Las carreras NO STEM muestran una brecha positiva entre mujeres y hombres que además es creciente, mientras que en las carreras STEM ocurre lo contrario

Los datos indican que en las carreras NO STEM, las mujeres han superado en matrícula total a los hombres a lo largo de los últimos 15 años. Además, en este conjunto de carreras, la tendencia al alza en la matrícula de mujeres es significativamente mayor que la de los hombres. Esto ha resultado en un aumento positivo en la brecha de género en la matrícula total, con las mujeres superando a los hombres en 280.091 estudiantes en 2022, en comparación con una diferencia de 115.082 en 2007

Gráfico 10. Brecha positiva mujeres/hombres en matrículas de carreras STEM. 2007-2022



Elaboración propia, Datos: mifuturo.cl

9. Una mayor Oferta de carreras STEM, no garantiza un aumento proporcional en matrículas.

En la educación superior chilena, las carreras STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) han ganado un atractivo significativo, lo que ha llevado a un notable incremento en la cantidad de estos programas ofrecidos en la última década.

Sin embargo, esta atracción parece variar cuando se examina la correlación entre las matrículas de primer año en carreras STEM y la disponibilidad de cupos que ofrecen.

Específicamente, en el área de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en los Institutos Profesionales (IP), se nota una correlación positiva fuerte (90,67%) entre la matrícula de primer año y la cantidad de cupos ofrecidos.

Contrariamente, en las universidades, esta relación es negativa en áreas como ciencias naturales, matemáticas y estadística (-32,41%), y aún más en ingeniería, industria y construcción (-61,73%). Este patrón sugiere que las universidades podrían estar ampliando su oferta en carreras STEM que actualmente tienen una demanda limitada en ese tipo de institución de educación media.

Ingreso Promedio y empleabilidad, por Área STEM

Area STEM	Tipo de Institución	Correlación
Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadísticas, CNME	Centros de Formación Técnica	43,43%
Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadísticas, CNME	Institutos Profesionales	39,46%
Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadísticas, CNME	Universidades	-32,41
Ingeniería, Industria y Construcción, IIC	Centros de Formación Técnica	-7,60%
Ingeniería, Industria y Construcción, IIC	Institutos Profesionales	59,42%
Ingeniería, Industria y Construcción, IIC	Universidades	-61,73%
Tecnología de la Información y Computación, TIC	Centros de Formación Técnica	77,67%
Tecnología de la Información y Computación, TIC	Institutos Profesionales	90,67%
Tecnología de la Información y Computación, TIC	Universidades	31,29%

Fuente: Elaboración propia. Datos mifuturo.cl

10. Los Egresados Universitarios Lideran las Expectativas de Ingreso y alcances sobre Brechas Salariales en carreras STEM

Ante la complejidad de identificar la brecha de género en los Ingresos Futuros Esperados (IFE), se ha intentado establecer, preliminarmente, diferencias en los potenciales ingresos por género en las carreras STEM, segmentando el análisis por áreas y por instituciones de educación superior.

La metodología empleada para estimar los IFEs consideró la utilización de rangos de ingresos (por ejemplo, de \$800.000 a \$1.000.000), a partir de los cuales se calculó un promedio para representar el ingreso mensual esperado por cada carrera y año de egreso.

Este procedimiento presenta sesgos, puesto que puede determinar ingresos que estén sobreestimados o subestimados en alguna magnitud. Pero, se estima que finalmente es útil para obtener resultados finales que constituyen una aproximación más fidedigna a un valor real, dentro de las limitaciones del método de cálculo utilizado, los que se presentan en las tablas que siguen.

Los datos obtenidos informan que, entre 2018 y 2023, las carreras STEM del área IIC tienen un ingreso futuro esperado de \$1.292.359 (pesos 2023), en promedio mensual, el mayor IFE al cuarto año de egreso, de entre las tres áreas STEM. Las diferencias, sin embargo, son pequeñas y muestran una brecha de área máxima de 13,3% entre ellas. Igualmente, las carreras IIC tienen alta empleabilidad, al igual que las del área TIC (74% y 78%, respectivamente).

Ingreso promedio y empleabilidad, por Área STEM

Área STEM	Ingreso al 4o año	Empleabilidad
Ingeniería, Industria y Construcción, IIC	1.292.359	74%
Tecnología de la Información y Computación, TIC	1.141.214	78%
Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadísticas, CNME	1.120.070	69%

Fuente: Elaboración propia. Datos mifuturo.cl

Las brechas de ingresos observadas, por áreas y tipo de IES, indican que son las Universidades las que dictan las carreras con más altos niveles de ingresos futuros esperados promedio mensual de entre las tres áreas STEM.

Sin embargo, en el desglose entre tipos de IES, los datos muestran en el área IIC, brechas de ingresos entre Universidades e IP del orden de 40,5% y de 47,11% con los CFT (\$1.513.744 en Universidades versus \$900.457 en IP y \$808.548 en CFT). Brechas que se reducen algo, pero siguen altas también en el área TIC (32,61% Universidades/IP y 41,13% con CFT), mostrando el mayor valor que el mercado le otorga a los/las egresados/as de las TIC de Universidades (\$1.378.331 versus \$928.827 en IP y \$811.302 en CFT).

En el área de CNME presenta una especial situación, en que las carreras de las Universidades y de los IP tienen ingresos futuros esperados promedio similares (\$1.179.577 y \$1.150.000, respectivamente), mientras que la brecha de ingreso entre Universidad y CFT es de 31,06%.

Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadísticas, CNME. Ingreso promedio y empleabilidad por IES

tipo de institución	Ingreso promedio	Empleabilidad
Universidades	1.179.577	71%
Institutos Profesionales	1.150.000	64%
Centros de Formación Técnica	813.137	62%

Tecnología de la Información y Computación, TIC. Ingreso promedio y empleabilidad por IES

tipo de institución	Ingreso promedio	Empleabilidad
Universidades	1.378.331	85%
Institutos Profesionales	928.827	73%
Centros de Formación Técnica	811.302	64%

Ingeniería, Industria y Construcción, IIC. Ingreso promedio y empleabilidad por IES

tipo de institución	Ingreso promedio	Empleabilidad
Universidades	1.513.744	78%
Institutos Profesionales	900.457	68%
Centros de Formación Técnica	808.548	64%

Fuente: Elaboración propia. Datos mifuturo.cl

Matrícula primer año carreras STEM, según sexo y área STEM CINE F-2013

Año	área STEM	mujeres	hombres	total matrícula	% mujer	% hombres
2007	Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadísticas, CNME	2.823	2.722	5.545	51%	49%
2023	Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadísticas, CNME	3.472	3.805	7.277	48%	52%
2007	Ingeniería, Industria y Construcción, IIC	7.024	34.922	41.946	17%	83%
2023	Ingeniería, Industria y Construcción, IIC	13.541	58.999	72.540	19%	81%
2007	Tecnología de la Información y Computación, TIC	1.978	12.582	14.560	14%	86%
2023	Tecnología de la Información y Computación, TIC	2.948	18.713	21.661	14%	86%

Fuente: Elaboración propia. Datos mifuturo.cl

Revisando la tendencia de los datos de matrícula que tienen en el primer año de las carreras STEM, se reconoce la importancia que en cada área tienen hombres y mujeres. Entonces, se puede afirmar que la distribución de la matrícula entre hombres y mujeres, por áreas STEM dan un indicio, preliminar, de que las más altas rentas son percibidas por las carreras donde los hombres tienen una alta presencia en la matrícula total, a 2023 (IIC, con 81% o TIC con 86%). También, que los egresados de Institutos Profesionales del área CNME

tienen similares rentas entre sí. Lo que no nos permite reconocer con certeza tal brecha de género entre carreras STEM.

Consideraciones finales sobre STEM en ES

En estas consideraciones finales se presenta una síntesis con los puntos clave que se estima definen la realidad de las carreras STEM en educación superior y se reconocen algunos de sus principales desafíos

Los puntos clave apuntan a las siguientes realidades de las carreras STEM en el pregrado de la educación superior chilena:

La Brecha de Género es un hecho persistente en el área: Una considerable mayoría de hombres en las matrículas de las carreras STEM ha dado lugar a una brecha de género constante de 82% hombres y 18% mujeres en los últimos 16 años.

El dominio masculino es mayor en Ingeniería: La predominancia masculina es especialmente notoria en el área de Ingeniería, Industria y Construcción (IIC), tanto en universidades como en Institutos Profesionales.

Existe un desarrollo desigual entre las Áreas STEM: Mientras que las Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadísticas (CNME) experimentan un desarrollo limitado y las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) un crecimiento moderado, las Ingenierías, Industria y Construcción (IIC) se consolidan como el sector dominante dentro de las carreras STEM, la matrícula de primer año de esta área, pasa de ser el 67,6% en 2007 a 71,5% en 2023 del total de los nuevas/os alumnos de las STEM, lo que claramente habla de crecimiento futuro.

Brechas persisten a pesar de la Ampliación de Ofertas: Aunque se han realizado esfuerzos para incrementar la oferta de carreras STEM, las brechas siguen presentes debido a que no todos los cupos se ocupan.

Las Ingenierías tienen los mayores Ingresos y las mayores Disparidades de Género: Las carreras de ingeniería no solo reportan los ingresos futuros esperados más altos dentro de las áreas STEM, sino que estos ingresos benefician principalmente a los hombres, lo que podría indicar una brecha de ingresos relacionada con el género, afectando tanto las áreas de estudio como a las instituciones de educación superior, y potencialmente podrían estar influyendo en el financiamiento estudiantil.

Entre los desafíos de las STEM en Educación Superior se pueden identificar, preliminarmente, los que siguen:

Aumentar la participación femenina, lo que significa hacer esfuerzos para que las carreras STEM sean más atractivas para las mujeres, lo cual es complejo ya que las barreras comienzan desde la educación básica.

Diseñar programas más cortos y prácticos, es decir, crear carreras STEM que se centren más en la aplicación práctica, sin dejar de lado la enseñanza de los fundamentos científicos, lo cual presenta un reto significativo.

Innovar en los planes de estudio, lo que significa un gran esfuerzo para reformular o diseñar nuevos programas que combinen disciplinas STEM con un enfoque hacia la aplicación práctica.

Desarrollar metodologías de enseñanza creativas, buscando y creando enfoques innovadores y creativos en la enseñanza de las carreras STEM para incrementar el interés y la retención de los estudiantes.

Abordar las deficiencias educativas: básicamente para enfrentar y superar las brechas en conocimientos, habilidades y capacidades que presentan los nuevos estudiantes al ingresar a estas carreras.

Determinar estrategias para atraer a estudiantes en el área CNME. Se trata de generar estrategias específicas para incentivar la matriculación en áreas de Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadística, que actualmente tienen menor demanda.

Referencias

Ministerio de Educación. (2023). *mifuturo.cl*. Obtenido de mifuturo.cl:
<https://www.mifuturo.cl/bases-de-datos-de-matriculados/>

Salas Opazo, Víctor et al (2022) “Carreras STEM en la educación superior de Chile”, Minuta 20, diciembre 2022, Observatorio de Políticas Públicas en Educación Superior, OPPEUSACH, área de investigación en Economía de la Educación del Departamento de Economía de la Universidad de Santiago de Chile.
<https://fae.usach.cl/fae/docs/observatorioPP/Minuta20.pdf>)