



INSTITUTO DE INGENIEROS
CHILE

MUJERES EN INGENIERÍA CIVIL

Desafíos y Oportunidades hacia la Equidad



Comisión
LA MUJER EN EL ESTUDIO Y EJERCICIO DE LA INGENIERÍA

2023



INSTITUTO DE INGENIEROS DE CHILE

Fundado en 1888

Miembro de la American Society of Civil Engineers (ASCE)

JUNTA EJECUTIVA

Presidenta

Silvana Cominetti Cotti-Cometti

Primer Vicepresidente

Ricardo Nicolau del Roure G.

Segundo Vicepresidente

Cristian Hermansen Rebolledo

Tesorero

Jorge Pedrals Guerrero

Protosorero

Juan Carlos Barros Monge

Secretario

Germán Millán Valdés

Prosecretaria

Ximena Vargas Mesa

DIRECTORIO 2023

Hernán Alcayaga S.

Elías Arze Cyr

Dante Bacigalupo Marió

Marcial Baeza Setz

Cristian Barrientos Gutiérrez

Juan Carlos Barros Monge

Fernando Bravo Fuenzalida

Juan E. Castro Cannobbio

Alex Chechilnitzky Zwicky

Silvana Cominetti Cotti-Cometti

Alejandra Decinti Weiss

Roberto Fuenzalida González

Rodrigo Gómez Álvarez

Mauro Grossi Pasche

Cristian Hermansen Rebolledo

Nicolás Majluf Sapag

Carlos Mercado Herreros

Germán Millán Valdés

Marcela Munizaga Muñoz

Eduardo Muñoz Castro

Juan Music Tomicic

Luis Nario Matus

Ricardo Nicolau del Roure G.

José Orlandini Robert

Jorge Pedrals Guerrero

Luis Pinilla Bañados

Daniela Pollak Aguiló

Miguel Ropert Dokmanovic

Alejandro Steiner Tichauer

Ximena Vargas Mesa

Secretario General

Carlos Gauthier Thomas

SOCIEDADES ACADEMICAS MIEMBROS DEL INSTITUTO

ASOCIACION CHILENA DE SISMOLOGIA
E INGENIERIA ANTISISMICA, **ACHISINA.**

Presidente: Jorge Carvallo W.

ASOCIACION INTERAMERICANA DE
INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL –
CAPITULO CHILENO, **AIDIS.**

Presidente: Alexander Chechilnitzky Z.

SOCIEDAD CHILENA DE INGENIERIA
HIDRAULICA, **SOCHID.**

Presidenta: Hernán Alcayaga S.

SOCIEDAD CHILENA DE GEOTECNIA,
SOCHIGE.

Presidente: Roberto Gesche S.

SOCIEDAD CHILENA DE INGENIERIA
DE TRANSPORTE, **SOCHITRAN.**

Presidenta: Marisol Castro A.

SOCIEDAD CHILENA DE EDUCACIÓN
EN INGENIERÍA, **SOCHEDI.**

Presidente: Raúl Benavente G.

COMISIONES DEL INSTITUTO

Cambio climático y el agua.

Presidente: Luis Nario M.

Comunicaciones.

Presidente: Germán Millán V.

*El Estado, su eficiencia, su Rol y los
desafíos futuros*

Presidente: Jorge Pedrals G.

Ingenieros en la historia presente.

Presidente: Miguel Ropert D.

La buena empresa: nuevos desafíos de gestión.

Presidente: Nicolás Majluf S.

Práctica y academia en la ingeniería chilena.

Presidenta: Silvana Cominetti C.

*Propuestas desde la ingeniería para superar
la pobreza.*

Presidente: Juan Enrique Castro C.

Prospectivas de la ingeniería chilena (II parte).

Presidente: Jorge Yutronic F.

*Una visión y diagnóstico desde la ingeniería a la
baja participación de jóvenes en Sociedades Aca-
démicas y Profesionales.*

Presidente: Eduardo Muñoz C.

CONSEJO CONSULTIVO

Raquel Alfaro Fernandois

Elías Arze Cyr

Marcial Baeza Setz

Juan Carlos Barros Monge

Bruno Behn Theune

Sergio Bitar Chacra

Francisco Brieva Rodríguez

Mateo Budinich Diez

Juan Enrique Castro Cannobbio

Jorge Cauas Lama

Joaquín Cordua Sommer

Alex Chechilnitzky Zwicky

Álvaro Fischer Abeliuk

Roberto Fuenzalida González

Alejandro Gómez Arenal

Tomás Guendelman Bedrack

Diego Hernández Cabrera

Jaime Illanes Piedrabuena

Sergio Lavanchy Merino

Agustín León Tapia

Nicolás Majluf Sapag

Jorge Mardones Acevedo

Carlos Mercado Herreros

Germán Millán Pérez

Guillermo Noguera Larraín

Luis Pinilla Bañados

José Rodríguez Pérez

Rodolfo Saragoni Huerta

Mauricio Sarrazín Arellano

Raúl Uribe Sawada

Luis Valenzuela Palomo

Solano Vega Vischi

Hans Weber Mümich

Andrés Weintraub Pohorille

Jorge Yutronic Fernández



INSTITUTO DE INGENIEROS
C H I L E

Mujeres en Ingeniería Civil:

Desafíos y Oportunidades hacia la Equidad

COMISIÓN LA MUJER EN EL ESTUDIO Y EJERCICIO DE LA INGENIERÍA
2023

PRESIDENTA
Viviana Meruane

INTEGRANTES

Andrea Armijo
Katherine Ascencio
Silvana Cominetti
Alejandra Decinti
Myriam Gómez
Mauro Grossi
Karen Landeros
Eduardo Muñoz
Verónica Patiño
Marta Salazar
Ximena Vargas

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	OBJETIVOS.....	3
3	METODOLOGÍA.....	4
4	ANTECEDENTES.....	5
	4.1 PARTICIPACIÓN LABORAL FEMENINA EN CHILE.....	5
	4.2 BRECHA DE GÉNERO.....	5
	4.3 LA PARADOJA DE LA IGUALDAD.....	6
	4.4 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA PARTICIPACIÓN DE MUJERES EN INGENIERÍA.....	7
	4.4.1 PARTICIPACIÓN DE MUJERES EN LAS ESPECIALIDADES DE INGENIERÍA CIVIL.....	8
	4.5 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DECISIÓN DE LA MUJER PARA ESTUDIAR INGENIERÍA.....	12
	4.5.1 LOS ESTEREOTIPOS DE GÉNERO, BRECHAS EN MATEMÁTICAS ENTRE PAÍSES.....	12
	4.5.2 QUE SUCEDE EN LA SALA DE CLASES.....	13
	4.5.3 EXPECTATIVAS DE LOS PADRES RESPECTO DE SUS HIJAS E HIJOS.....	14
	4.5.4 RESPUESTA DE HOMBRES Y MUJERES A SITUACIONES COMPETITIVAS Y A EXÁMENES COMPETITIVOS DE ALTAS CONSECUENCIAS.....	14
	4.5.5 ELECCIÓN DE CARRERAS UNIVERSITARIAS.....	15
	4.6 MEDIDAS ADOPTADAS EN CHILE Y EL MUNDO PARA FACILITAR EL INGRESO DE LA MUJER AL MUNDO LABORAL.....	15
	4.7 MEDIDAS ADOPTADAS EN CHILE Y EL MUNDO PARA PROPICIAR EL AUMENTO DE LA PARTICIPACIÓN DE MUJERES EN INGENIERÍA.....	17
	4.7.1 MEDIDAS ADOPTADAS EN CHILE.....	17
	4.7.2 MEDIDAS ADOPTADAS EN ESPAÑA.....	19
	4.7.3 MEDIDAS ADOPTADAS EN MÉXICO.....	19
5	RESULTADOS.....	21
	5.1 ENTREVISTAS Y FOCUS GROUP.....	21

5.1.1	ENTREVISTA A SUB-DIRECTORA DE WOMEN IN MINING (WIM)	21
5.1.2	ENTREVISTA A INGENIERAS EN EJERCICIO.....	22
5.1.3	ENTREVISTA A INGENIERAS QUE DECIDIERON NO EJERCER LA PROFESIÓN.....	22
5.1.4	ENTREVISTA A DIRECTORES/AS DE COLEGIOS	24
5.2	ENCUESTA.....	25
5.2.1	CARACTERIZACIÓN DE ENCUESTADOS	25
5.2.2	FACTORES ASOCIADOS A LA DECISIÓN DE ESTUDIAR INGENIERÍA CIVIL	25
6	DISCUSIONES Y CONCLUSIONES.....	30
7	ACCIONES PROPUESTAS.....	33
	REFERENCIAS.....	35

AGRADECIMIENTOS

El Instituto de Ingenieros expresa su agradecimiento a aquellos que asistieron a las reuniones de la Comisión, ya sea para realizar exposiciones o para participar en conversaciones en las que se discutieron aspectos relevantes del tema central del estudio. Entre ellos se encuentran: Alejandra Mizala, Carla Rojas, Claudia Pereira y Oscar Muñoz. Asimismo, queremos extender nuestro agradecimiento a las personas que participaron en los grupos focales realizados con el propósito de discutir en detalle temas específicos y recopilar información cualitativa valiosa. Estas participantes son: Carolina Gallis, Francisca Mardones, Evelin Cabanillas, Sandra Gatica, Marlene Roeckel y Claudia Morales.

RESUMEN

El campo de la ingeniería, históricamente dominado por hombres, ha experimentado un aumento gradual en la participación femenina, aunque persiste una brecha de género. Esta brecha debe cerrarse debido a la importancia de una fuerza laboral diversa y equitativa para impulsar la innovación y mejorar la calidad de vida. Para lograr esto, se propone comprender la situación actual de las mujeres en la ingeniería, analizando su educación y trayectoria de empleo, así como los factores que influyen en su elección y desempeño en esta profesión.

El objetivo principal del estudio es proponer medidas que contribuyan a incrementar la participación y el liderazgo femenino en la Ingeniería Civil, tanto en la formación académica como en el ámbito laboral. Se plantea una metodología que incluye búsquedas bibliográficas, interacción con expertos y encuestas a ingenieras e ingenieros. Las conclusiones destacan la necesidad de diversidad en ingeniería para innovación y equidad. Los desafíos incluyen percepciones culturales, falta de modelos, prejuicios, y por factores como la influencia de profesores y la educación temprana. Se reconoce la importancia de la equidad educativa y laboral. Las experiencias y recomendaciones de las ingenieras resaltan la necesidad de cambio cultural, desarrollo profesional y lucha contra estereotipos. El estudio revela la influencia de los profesores de matemáticas y la importancia de educar tempranamente para cerrar brechas. Encuestas y entrevistas sugieren mentorías, programas de habilidades, apoyo familiar, educativo y empresarial.

Las acciones propuestas abarcan diversas áreas. Campañas de sensibilización y mentorías que promuevan activamente la inclusión de mujeres en ingeniería, con énfasis en modelos a seguir. La educación temprana en STEM sería crucial, presentando conceptos de ingeniería en primaria y secundaria para desafiar estereotipos y fomentar el interés. Se recomienda implementar políticas de equidad en educación, capacitando a profesores y orientadores para alentar a estudiantes en STEM. Desarrollo de habilidades y liderazgo, apoyo familiar y comunitario son esenciales para el empoderamiento. Becas y oportunidades financieras específicas eliminarían barreras económicas, y la flexibilidad laboral aseguraría equilibrio entre trabajo y vida personal.

INTRODUCCIÓN

La ingeniería es un campo de estudio que ha estado dominado por hombres durante muchos años, y aunque la presencia de mujeres en este campo ha ido aumentando gradualmente, todavía hay una gran brecha de género. Es importante aumentar la presencia de mujeres en ingeniería por varias razones, que van desde la necesidad de crear una fuerza laboral más diversa y equitativa, hasta el potencial para mejorar la innovación y la calidad de vida de la sociedad en general.

La baja participación de mujeres es mala para la industria en sí misma, ya que la diversidad en la fuerza laboral ha sido demostrada como un factor clave para la innovación y el éxito empresarial. Además, las empresas que tienen una fuerza laboral diversa suelen ser más rentables y tienen una mejor reputación en la sociedad.

Según el Banco Mundial¹, eliminar barreras de ingreso para mujeres en determinados sectores u ocupaciones podría aumentar la productividad en un 25%. Un estudio realizado por McKinsey & Company² demostró que las empresas que cuentan con al menos una directora en su comité ejecutivo alcanzan un rendimiento superior al 44% en comparación con aquellas que no incluyen mujeres en su alta gerencia, debido a que acceden a una fuente de talento humano más amplia, poseen un mejor conocimiento de gustos y preferencias, y obtienen una mayor diversidad de opiniones y perspectivas³.

Es también importante aumentar la presencia de mujeres en ingeniería porque esto puede mejorar la calidad de vida de la sociedad en general. La ingeniería es un campo que aborda muchos de los desafíos más importantes de nuestro tiempo, como la energía limpia, la tecnología médica y la seguridad cibernética. Si queremos abordar estos desafíos de manera efectiva, necesitamos el talento y la perspectiva de una fuerza laboral diversa, incluyendo mujeres. Las mujeres aportan

¹ Mujer, Empresa y Derecho, del Banco Mundial. ¿Por qué Latinoamérica necesita más ingenieras, matemáticas y programadoras?, 2021, <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2021/01/08/latinoamerica-mujeres-stem-ingenieras-matematicas-programadoras>

² "Women Matter: A Latin American Perspective. Unlocking women's potential to enhance corporate performance" McKinsey & Company

³ ¿Mujeres en comités ejecutivos... es mejor para las organizaciones? Blog por Roberto René Picado 13 de septiembre, 2021 <https://news.sap.com/latinamerica/2021/09/mujeres-en-comites-ejecutivos-es-mejor-para-las-organizaciones/>

diferentes experiencias y puntos de vista a la mesa, lo que puede ayudar a generar soluciones más innovadoras y efectivas.

A pesar de las ventajas previamente mencionadas, la presencia de mujeres ingenieras en diferentes sectores muestra la necesidad de aumentar su participación. Por ejemplo, según un estudio del Banco Mundial, solo el 18% de las personas que trabajan en el sector de aguas en Latinoamérica son mujeres, mientras que en el sector eléctrico solo el 13% son mujeres, según indica la Agencia de Desarrollo Internacional de EEUU. En la Unión Europea, solo el 10% de las mujeres se desempeña en el área técnica y de operaciones del transporte urbano, y solo el 2% trabaja en el sector marítimo. A nivel global, el sector de tecnología de la información (TI) cuenta con entre un 9% y un 10% de trabajadoras mujeres, mientras que en Chile el porcentaje es del 4% al 5%.

En Latinoamérica, la participación de las mujeres en los directorios de empresas apenas alcanza el 19%. Según un estudio del mercado laboral realizado en 2018⁴, la participación laboral de las mujeres ingenieras e ingenieras comerciales en Chile es del 20%. En cuanto a la matrícula total de mujeres en carreras de Ingeniería Civil en 2019, representa en promedio el 23%.

En Chile, en el año 2021, solo el 11,3% de la matrícula total de mujeres en carreras de Ingeniería Civil corresponde a TI. Este porcentaje es bajo, pero no tanto como el 4% al 5% de participación laboral de mujeres en el sector de TI. Estos son temas que deben ser abordados para aumentar la participación femenina en estos sectores.

Para avanzar en una mayor equidad de género en el campo de la ingeniería, resulta fundamental comprender la situación actual de las mujeres en esta disciplina, entender su papel en el campo estudiantil y laboral e identificar los factores que influyen en su decisión de ingresar o no a esta carrera y ejercer en ella.

⁴ Conexión Ingenieros. Estudio de Sueldos y Mercado Laboral, 2018. Estudio elaborado para el Colegio de Ingenieros.

OBJETIVOS

El objetivo general del presente estudio es proponer líneas de acción para fomentar la participación y liderazgo de mujeres en carreras de Ingeniería Civil, tanto en la formación como en el ámbito laboral. Para lograr esto se proponen los siguientes objetivos específicos:

- Realizar un análisis histórico y actual de la presencia y participación de las mujeres en la Ingeniería Civil, para entender cómo ha evolucionado su inclusión y participación en esta disciplina.
- Determinar cuáles son las barreras que enfrentan las mujeres al momento de decidir si estudiar Ingeniería Civil o no, y proponer estrategias para superarlas y fomentar la inclusión de más mujeres en esta disciplina.
- Identificar las barreras que enfrentan las mujeres en el ámbito laboral de la Ingeniería Civil, incluyendo el acceso a puestos de liderazgo, y proponer medidas para garantizar la igualdad de oportunidades y el acceso a estos puestos de liderazgo.

METODOLOGÍA

Este estudio adopta un enfoque metodológico mixto, integrando técnicas cuantitativas y cualitativas para abordar la complejidad inherente al objetivo planteado, que entrelaza dimensiones culturales, educativas, sociales, económicas y políticas. La elección de esta metodología se justifica por la necesidad de capturar no solo datos estadísticos, sino también las expectativas subjetivas que pueden influir significativamente en el fenómeno estudiado.

Actividades y Herramientas de Recolección de Datos:

- **Reuniones Semanales:** Se efectúan para discutir avances, analizar datos y sintetizar las reflexiones emergentes de la investigación.
- **Búsquedas Bibliográficas:** Constituyen la base para la recopilación de datos secundarios, ofreciendo un panorama del estado actual de la mujer en la Ingeniería Civil y las iniciativas previas orientadas a su empoderamiento.
- **Diálogos con Expertos:** Se organizan encuentros con profesionales destacados en el campo para extraer conocimientos especializados, experiencias relevantes y prácticas exitosas de diferentes contextos geográficos y organizacionales.
- **Focus Groups:** Se convocan para profundizar en temáticas específicas, facilitando el entendimiento de las percepciones y experiencias de mujeres en la Ingeniería Civil. Estas discusiones grupales son esenciales para extraer insights cualitativos y entender las dinámicas interpersonales en torno al tema de estudio.
- **Encuestas:** Diseñadas para ser aplicadas dirigida tanto a ingenieras como ingenieros, con el fin de obtener datos cuantitativos que reflejen la realidad actual, identificar obstáculos específicos y recoger expectativas frente a las políticas de inclusión y liderazgo femenino.

Análisis de Datos:

La información recabada mediante estas técnicas fue sometida a un análisis riguroso, utilizando herramientas estadísticas para los datos cuantitativos y técnicas de análisis de contenido para los cualitativos. Se busca así una interpretación holística que sustente las propuestas de acción derivadas del estudio.

ANTECEDENTES

PARTICIPACIÓN LABORAL FEMENINA EN CHILE

En el año 2013 se estimaba (INE) que la población femenina en edad de trabajar era de 7.109.037 personas, de las cuales el 45,2% estaban ocupadas, en contraste con el 68,3% de ocupados de la fuerza de trabajo de los hombres. Según la misma fuente, la tasa de participación laboral femenina crece a medida que aumenta el nivel educacional; así la tasa más alta ocurre en el nivel educacional “postítulo, maestría y doctorado” donde se llega a un 88,5% de participación. Se indica también, que la mayor tasa de desocupación femenina se presenta en el grupo de educación universitaria, que representa el 13,5% del grupo femenino de ocupación consignado como “profesionales, científicos e intelectuales”, donde se observa además una brecha salarial de 37,3% entre hombres y mujeres. Desde el punto de vista etario no hay grandes diferencias entre la participación de hombres y mujeres con ocupación, observándose un aumento progresivo hasta el tramo entre 45 a 54 años para llegar a su nivel más bajo en el tramo de 65 años y más.

BRECHA DE GÉNERO

El Índice Global de la Brecha de Género del Foro Económico Mundial, evalúa en qué medida las oportunidades económicas, educativas, de salud y políticas son iguales para mujeres y hombres, en que 1 significa paridad total y 0 disparidad total.

Bajo ese indicador, Chile se encuentra en el lugar 47 de 146, con un valor de 0,7360. Tal como se aprecia en la Figura 1, la mayor parte de los países más desiguales, corresponden a aquellos ubicados en el norte de África y sur de Asia.

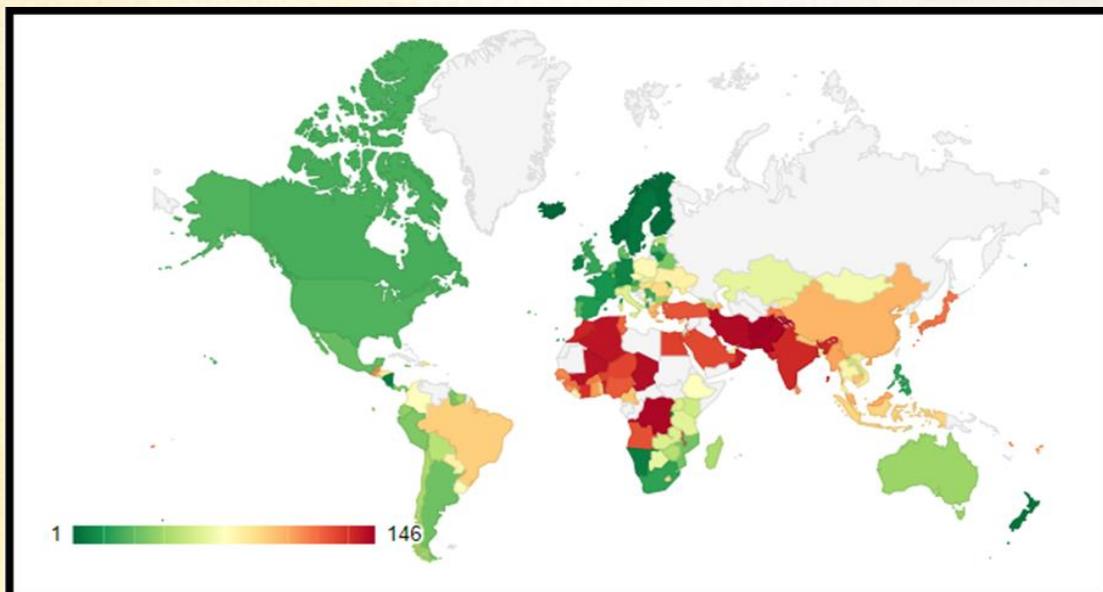


Figura 1. Ranking Global de la Brecha de Género 2022⁵

LA PARADOJA DE LA IGUALDAD

La paradoja de la igualdad de género corresponde al fenómeno por el cual las mujeres en situación de desigualdad tienden a elegir carreras STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas). Según un estudio reciente de la Association for Psychological Science, que analiza la paradoja de la igualdad en los estudios de carreras STEM, y que incluyó datos de resultados académicos de 472.243 adolescentes de 67 países, mostró que mientras menor es el Índice Global de la Brecha de Género, mayor es el número de mujeres que se gradúan en carreras STEM (Stoet y Geary 2018) (ver Figura 2).

En las conclusiones del estudio se señala que esto podría ser explicado porque en países con mayor igualdad de género existen, en algún grado, estados de bienestar que dan a sus ciudadanos un alto nivel de seguridad social para todos. En cambio, en países con menor igualdad de género, tienen condiciones de vida menos seguras y difíciles, lo que, a su vez, puede influir en que busquen seguir carreras STEM que son mejor remuneradas y así poder lograr seguridad económica. Según la UNESCO una persona que trabaja en el área STEM, gana dos tercios más que aquellas en otro campo por lo que favorece la independencia económica⁶.

⁵ <https://datosmacro.expansion.com/demografia/indice-brecha-genero-global> tomado 12-05-2023

⁶ <https://es.unesco.org/news/mas-mujeres-ciencia-tecnologia-ingenieria-y-matematicas-mejoraria-desarrollo-economico-region>

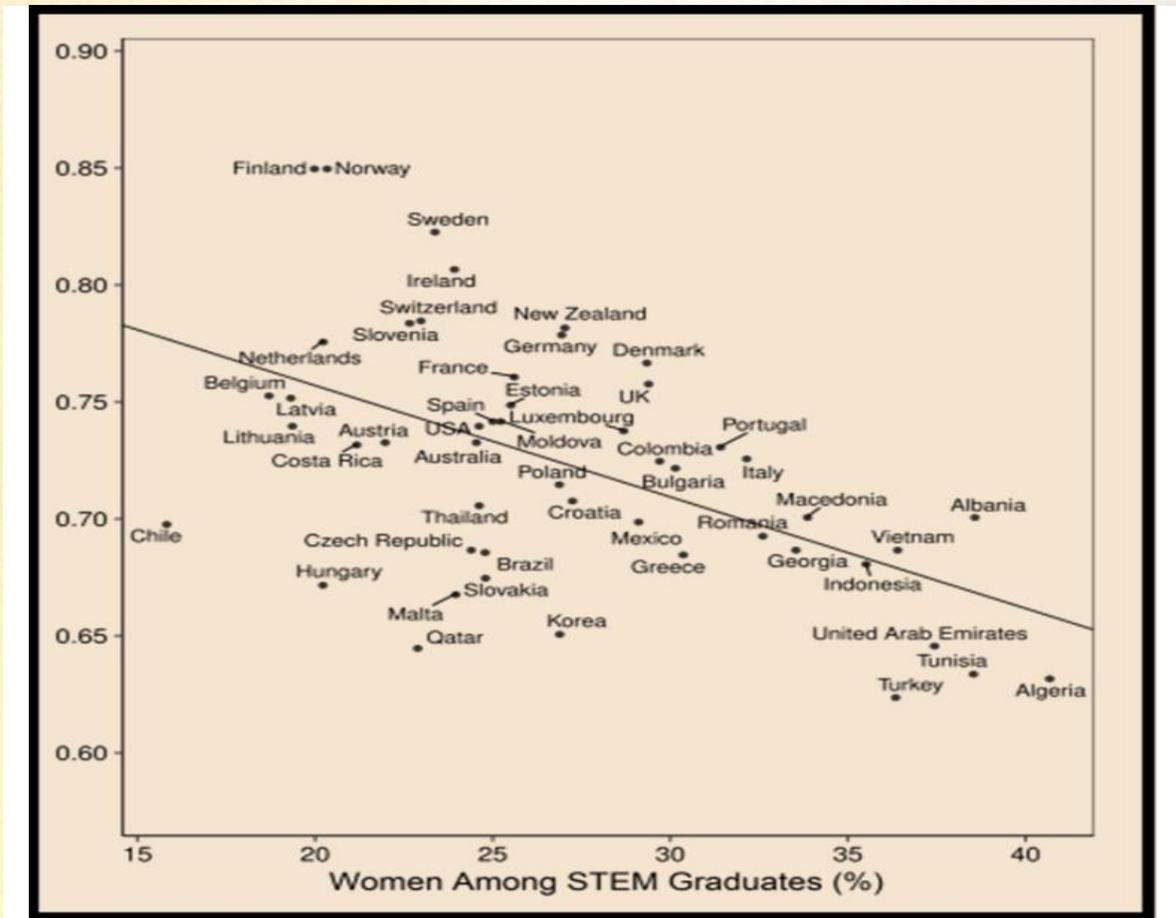


Figura 2. Porcentaje de mujeres graduadas en campos STEM

ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA PARTICIPACIÓN DE MUJERES EN INGENIERÍA

En 1912, Elisa Leonida Zamfirescu, rumana de nacimiento, se tituló de Ingeniero en la Universidad Técnica de Berlín, logrando ser la primera mujer en el mundo en conseguir este título. Posteriormente, la argentina Elisa Beatriz Bachofen recibe su título de Ingeniero Civil de la Universidad de Buenos Aires, en 1917, siendo la primera mujer ingeniera en América Latina. En Chile, Justicia Espada Acuña Mena se tituló de Ingeniero Civil de la Universidad de Chile en 1919, siendo la primera mujer ingeniera en nuestro país. En 1944 el país reconoció a Carmen Schwarze Tellería, titulada de la Universidad de Chile, como la primera Ingeniera de Minas, no solo de Chile sino también de Latinoamérica. La primera ingeniera aeroespacial del país es Karin Saavedra Redlich, titulada de la Universidad de Concepción en el año 2008; ella es también Doctora en Ingeniería

Mecánica y ha sido reconocida por distintas iniciativas para aumentar la retención de mujeres en disciplinas STEM⁷.

PARTICIPACIÓN DE MUJERES EN LAS ESPECIALIDADES DE INGENIERÍA CIVIL

En Chile, la participación femenina en las especialidades de Ingeniería Civil ha experimentado un aumento gradual en las últimas décadas. Sin embargo, aún hay una brecha de género significativa en este campo.

Según datos del Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CRUCH), en el año 2000, sólo el 16% de los estudiantes de ingeniería en Chile eran mujeres. En 2019, este porcentaje había aumentado a alrededor del 32%.

En cuanto a la especialidad de Ingeniería Civil, en el año 2000, sólo el 7% de los estudiantes de esta carrera eran mujeres. Para el año 2019, este porcentaje había aumentado a alrededor del 23%. Aunque se trata de un avance significativo, todavía hay mucho camino por recorrer para lograr una verdadera igualdad de género en esta área.

Es importante destacar que varias universidades chilenas han implementado iniciativas para fomentar la participación de las mujeres en las carreras de ingeniería civil, como cupos especiales y programas de mentoría. Estas iniciativas buscan abordar las barreras culturales y sociales que históricamente han dificultado la participación de las mujeres en este campo.

A continuación, se presenta un breve resumen, sobre la evolución de la participación de mujeres en la matrícula de las carreras de ingeniería civil, agrupadas por especialidad. Para confeccionar este resumen se utilizaron los datos oficiales de la “Base Índices”, del Consejo Nacional de Educación, que incluye antecedentes del periodo 2005-2021⁸. La base de datos fue descargada con fecha 02 de mayo de 2022. Se consideraron sólo programas diurnos pertenecientes a especialidades de Ingeniería Civil.

Si analizamos primero el caso de Plan Común en Ingeniería como se muestra en la Figura 3, vemos un aumento sostenido en la participación femenina de un 18,4% en 2005 a un 28,5% en 2021. En Chile, el Plan Común de Ingeniería es un programa de estudios que ofrece una base común de conocimientos para estudiantes que desean especializarse en diversas ramas de la ingeniería. La participación femenina en este programa ha aumentado en las últimas décadas, pero sigue siendo baja.

⁷ <https://noticias.uai.cl/historicas-las-mujeres-que-abrieron-la-cancha-a-las-futuras-ingenieras-de-chile-y-el-mundo/>

⁸ <https://www.cned.cl/bases-de-datos>

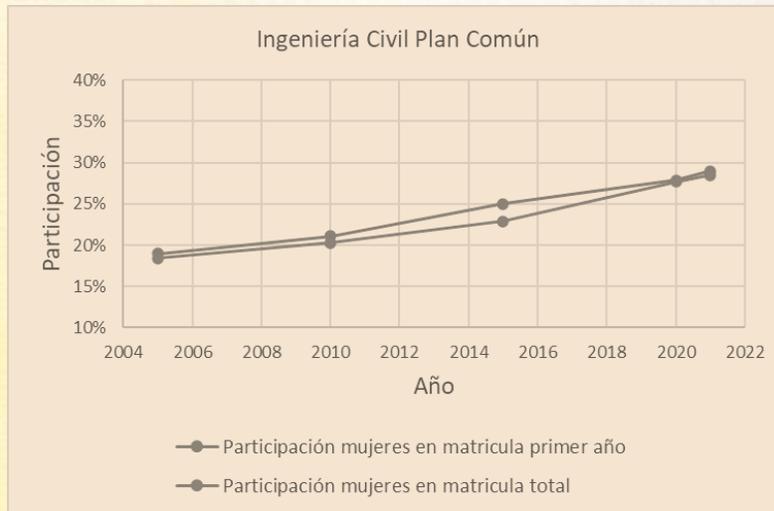


Figura 3. Participación femenina en la matrícula de Plan Común en Ingeniería

Las especialidades de Ingeniería Civil Ambiental, Civil Bioquímica, Civil Biotecnología, Civil Química y áreas similares han registrado una alta participación femenina en comparación con otras especialidades, y se encuentran cerca de alcanzar la paridad de género. Si se examina la evolución de la participación femenina en estos campos en los últimos años, como se muestra en la Figura 4, se observa una tendencia bastante constante.

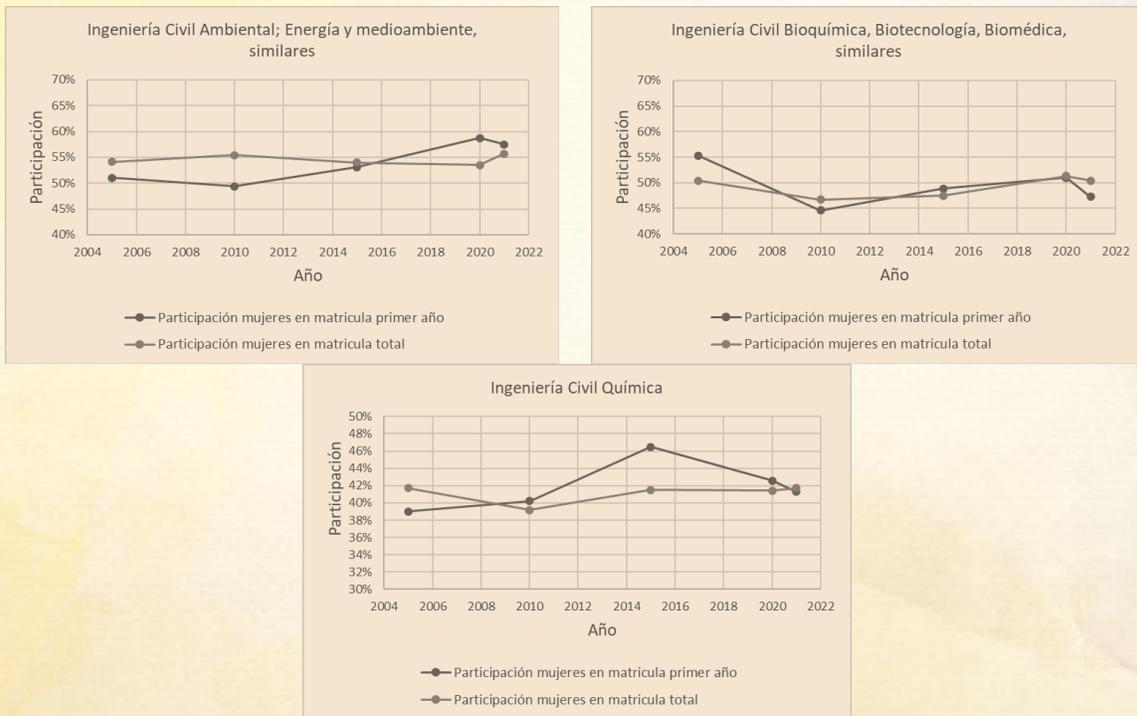


Figura 4. Participación femenina en la matrícula de Ingeniería Civil Ambiental, Bioquímica, Biotecnología, Química y similares

La Figura 5 muestra la participación femenina en la matrícula de especialidades como Minas, Metalúrgica, Civil, Industrial y otras similares. Los gráficos se presentan juntos porque presentan tendencias similares: una participación femenina en el rango del 20% al 30% con un crecimiento sostenido en las últimas décadas. Sin embargo, es importante destacar que aún existe una brecha de género en estas áreas.



Figura 5. Participación femenina en la matrícula de Ingeniería Civil en Minas, Metalúrgica, Civil, Industrial y similares

Las especialidades de Ingeniería Civil Eléctrica, Civil Electrónica, Civil Mecánica, Civil en Computación e Informática y similares también presentan tendencias similares en cuanto a su participación femenina (ver Figura 6). Históricamente, estas áreas han tenido una baja participación femenina y no se han observado cambios significativos en ese sentido, a excepción de la especialidad de Ingeniería Civil Mecánica, que ha mostrado un aumento sostenido en los últimos años. Sin embargo, esto no se refleja en las especialidades de Ingeniería Civil Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones, e incluso en Ingeniería Civil en Computación e Informática se ha evidenciado una preocupante disminución en la participación femenina.

Esta disminución en la participación femenina en la informática se puede explicar por la percepción masculinizada del área. La brecha cultural de género ha creado la percepción de que la informática es un campo de estudio y trabajo predominantemente masculino, lo que puede disuadir a las mujeres de considerar carreras en esta área desde una edad temprana. Además, algunos

estudios sugieren que la forma en que se enseña la informática puede desmotivar a las mujeres, ya que la enseñanza centrada en la programación y la resolución de problemas técnicos puede ser menos atractiva para las mujeres que para los hombres.

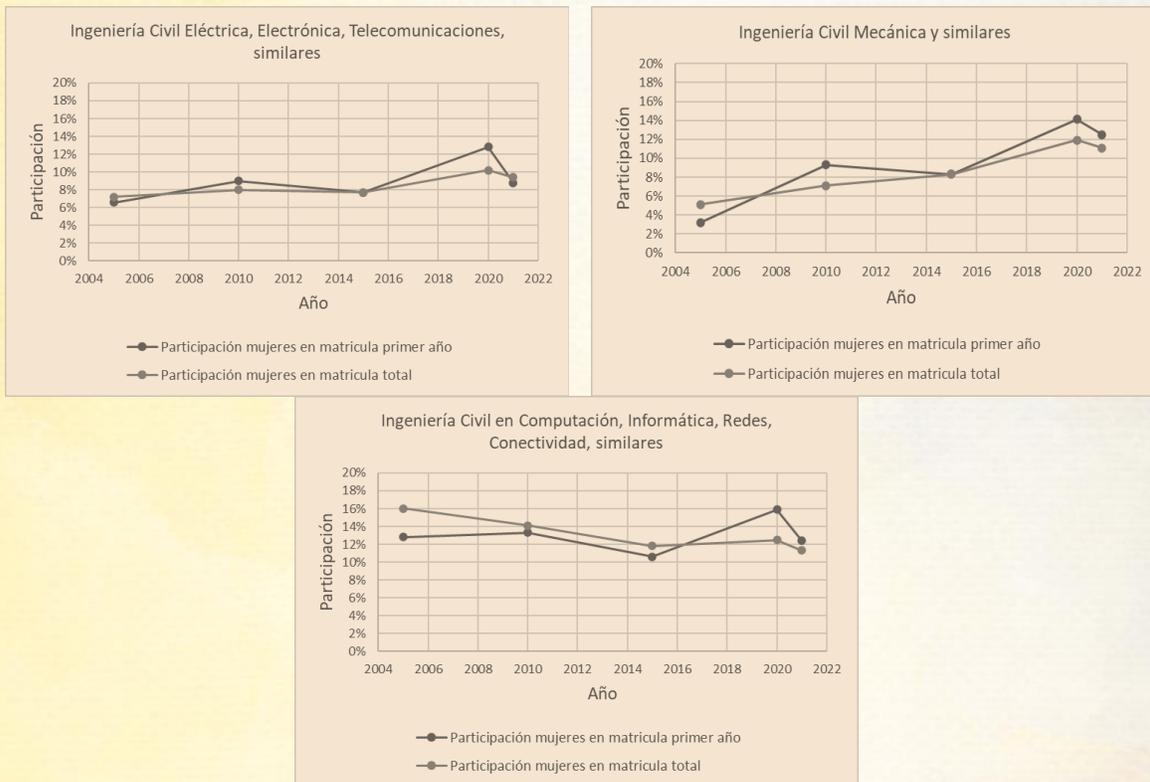


Figura 6. Participación femenina en la matrícula de Ingeniería Civil Eléctrica, Electrónica, Mecánica, Computación, Informática y similares.

Por último, la Figura 7 muestra la tendencia de la participación femenina en otras especialidades de Ingeniería Civil, como Matemática, Acústica, Aeroespacial y otras. En estos casos, se observa una baja participación femenina, aunque con una leve tendencia en aumento.

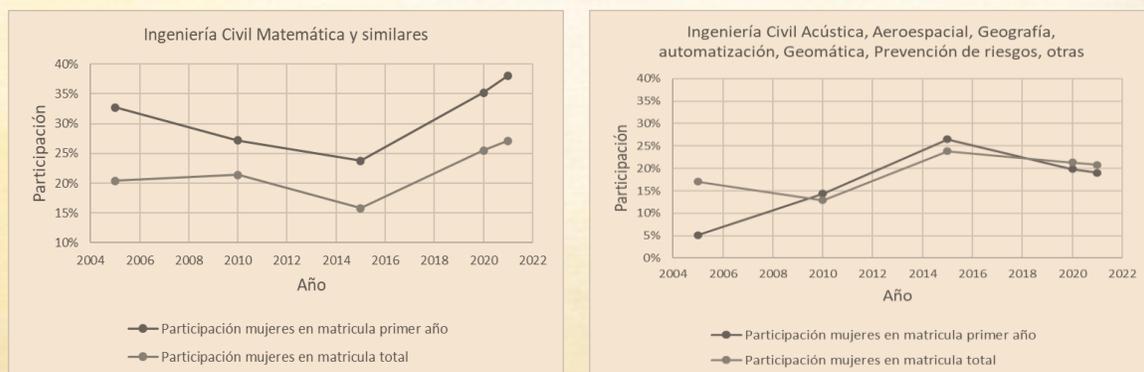


Figura 7 Participación femenina en la matrícula de otras especialidades de Ingeniería Civil

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DECISIÓN DE LA MUJER PARA ESTUDIAR INGENIERÍA

Se han realizado diversos estudios que buscan identificar los factores que influyen en la decisión de las mujeres por estudiar ingeniería y por qué no eligen esta opción profesional en la misma proporción que los hombres. De estos estudios se puede inferir que los principales factores que inciden en el bajo ingreso de mujeres a estudios ingenieriles son (Guasca et al. 2017; Sardina, s. f.; Jiménez, Jones, y Vidal 2019):

- Percepción de género: hay una percepción cultural de que las carreras de ingeniería son campos predominantemente masculinos que puede disuadir a las mujeres de considerar estudiar estas áreas.
- Falta de modelos femeninos: la falta de modelos femeninos en ingeniería a seguir puede hacer que las mujeres se sientan menos inclinadas a elegir estas carreras.
- Prejuicios y estereotipos: algunos prejuicios y estereotipos sobre las capacidades de las mujeres en las áreas STEM pueden disuadirlas de considerar carreras en ingeniería. Existe un bajo autoconcepto de las estudiantes y de la realidad de su capacidad.
- La influencia de los profesores que perpetúan roles de género mediante el trato y la valoración diferenciada. De acuerdo con un estudio exploratorio realizado por Jiménez et al. (2019) el rol del profesor o profesora de matemáticas en los estudios previos a la universidad son factores altamente determinantes y comunes en las mujeres ingenieras para su elección de formación.
- La influencia familiar que, con un ánimo proteccionista, desanima a las mujeres a elegir estas carreras.
- El desconocimiento de lo que es la ingeniería y, sobre todo, de su relevante rol social.

Es importante tener en cuenta que estos factores pueden variar según la cultura y el contexto, y que cada mujer puede tener sus propias motivaciones y razones para elegir estudiar ingeniería. A continuación, se discuten distintos factores que afectan la elección de mujeres por carreras asociadas a Ingeniería, en conjunto a resultados de investigaciones en el tema.

LOS ESTEREOTIPOS DE GÉNERO, BRECHAS EN MATEMÁTICAS ENTRE PAÍSES

Fryer y Levitt (2010) y Guiso et al. (2008) han llevado a cabo estudios enfocados en los resultados de la prueba PISA en matemáticas y las brechas de género en distintos países con diferentes niveles de desarrollo. A través de estos estudios, se ha identificado que existen tres grupos de resultados en las pruebas de matemáticas:

- Países donde los hombres obtienen mejores resultados que las mujeres, como es el caso de Chile.
- Países donde no se observan diferencias significativas entre los resultados de hombres y mujeres.

- Países donde las mujeres obtienen mejores resultados que los hombres.

Estos estudios sugieren que la brecha de género en el desempeño en matemáticas se correlaciona con las oportunidades económicas y sociales, así como las oportunidades en la política, investigación y otras áreas en los diferentes países. Por lo tanto, es poco probable que las diferencias en el desempeño de hombres y mujeres en matemáticas sean casuales, sino que pueden ser influenciadas por el entorno socioeconómico y cultural en el que se desarrollan.

En la Encuesta de Percepción y Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología en Chile, desarrollada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación se abordó las percepciones y estereotipos de género en áreas STEM⁹, se revelan variadas percepciones sobre igualdad de género y habilidades científicas en Chile. De acuerdo con los resultados, las aseveraciones con menor acuerdo incluyen la idea de que las niñas tienen menos habilidades matemáticas que otros estudiantes (18,2%) y que las mujeres en Chile tienen igualdad de oportunidades para ser investigadoras (59,1%). No obstante, la cercanía de esta última cifra con otras proporciones indica una disminución de sesgos de género. Los hombres tienden a confiar más en las mujeres científicas, señalando cómo la baja representación de estas afecta las percepciones sobre sus oportunidades e impacto. La edad también influye: adolescentes entre 15-17 años y adultos entre 50-59 y mayores de 60 años muestran mayor acuerdo con afirmaciones positivas sobre el rol femenino en la ciencia.

El nivel socioeconómico también es relevante: personas con nivel socioeconómico bajo (quintil 1) tienden a concordar más en que las mujeres tienen igualdad de oportunidades como investigadoras (67,5%) y que las niñas tienen menos habilidades matemáticas que los niños (28,8%). Este grupo también concuerda en que los adultos mayores son menos habilidosos con la tecnología (66,6%). Estos resultados sugieren que personas con menos recursos mantienen sesgos y estereotipos más marcados. Estos hallazgos iluminan las percepciones de género y equidad en la sociedad y la ciencia.

QUE SUCEDE EN LA SALA DE CLASES

En complemento al análisis del estudio PISA, A. Mizala et al. (2015) llevaron a cabo otro estudio en 2015 que evaluó las expectativas de futuros profesores acerca del desempeño en matemáticas de niñas y niños, encontrando un marcado sesgo de género. Los resultados de este estudio indican que:

9

[https://api.observa.minciencia.gob.cl/api/datosabiertos/download/?handle=123456789/302605&filename=Informe%20Final%203ra%20EPSCT%20%20\(2022\).pdf](https://api.observa.minciencia.gob.cl/api/datosabiertos/download/?handle=123456789/302605&filename=Informe%20Final%203ra%20EPSCT%20%20(2022).pdf)

- Los futuros profesores tienen expectativas de rendimiento más bajas para las mujeres en el área de matemáticas.
- Los futuros profesores suponen que las niñas enfrentarán problemas no solo en matemáticas, sino también en su desempeño general.
- Estas suposiciones no se aplican a la asignatura de lenguaje, donde no se observan sesgos de género como ocurre en matemáticas.

Además, en 2020, los investigadores Ortega et al. (2021) llevaron a cabo un estudio en Chile que analizó la inclusión de niñas en las aulas de matemáticas. Los resultados de este estudio indican que las niñas interactúan con menos frecuencia con sus profesores en distintos contenidos matemáticos, tanto por interacciones iniciadas por el docente como por la estudiante. Este hecho resulta en un 23% menos de interacciones totales, y estas variaciones a nivel de aula no pueden ser explicadas por el sexo del docente o la composición de género del curso.

EXPECTATIVAS DE LOS PADRES RESPECTO DE SUS HIJAS E HIJOS

Al analizar los datos de la prueba PISA de matemáticas, que se aplica a estudiantes de 15 años, se les preguntó a los padres por las expectativas que tenían sobre la carrera profesional que podrían seguir sus hijos (OECD 2015). En el caso de Chile, se encontró que el 50% de los padres de estudiantes varones tenían expectativas de que sus hijos siguieran carreras STEM, mientras que solo el 17% de las madres y padres de estudiantes mujeres tenían estas mismas expectativas.

Es importante destacar que este análisis no se relaciona con el rendimiento del estudiante en una asignatura específica, sino que muestra una brecha del 33% en las expectativas que los padres tienen sobre las carreras que sus hijos pueden seguir. Esto nos indica que no solo es un problema dentro del aula, sino también refleja lo que los padres piensan de sus hijos.

RESPUESTA DE HOMBRES Y MUJERES A SITUACIONES COMPETITIVAS Y A EXÁMENES COMPETITIVOS DE ALTAS CONSECUENCIAS.

En el caso de exámenes competitivos con altas consecuencias, como la PSU, lo que resulta relevante es la amenaza de estereotipo. Esto se refiere a la alta probabilidad de que los integrantes de un grupo social discriminado confirmen, como una característica propia real, un estereotipo negativo. Por ejemplo, estereotipos como el de las mujeres en matemáticas, los afroamericanos en Estados Unidos o la comparación entre los estudiantes asiáticos, que suelen tener un estereotipo positivo en cuanto a su habilidad en matemáticas, y los estudiantes blancos en Estados Unidos (Steele y Aronson 1995).

Lo que se ha estudiado en estas situaciones es que los puntajes de las pruebas pueden subestimar la habilidad cognitiva real de estos grupos estereotipados debido a una sobrecarga de la memoria de trabajo provocada por el estrés, lo que reduce su capacidad para responder a la prueba.

Asimismo, parte de la brecha en los resultados puede estar asociada a la forma de evaluación (Shih, Pittinsky, y Ambady 1999; Logel et al. 2009).

Además, está el tema de que las mujeres suelen tener mayor aversión al riesgo y rehuir más la competencia que los hombres, lo cual se encuentra ampliamente documentado. Esta situación tiene más que ver con un tema cultural que con la biología propiamente dicha (Niederle y Vesterlund 2010).

Dicho esto, es importante destacar que las diferencias observadas en relación con las situaciones competitivas tienen su origen en temas culturales, como se demostró en un ejercicio realizado por Gneezy et al. (2009) con dos tribus, una de Tanzania y otra de India.

En el caso de Chile, al estudiar las brechas de género en pruebas competitivas, los análisis realizados con una muestra de 2146 casos de mellizos mixtos arrojaron los siguientes resultados (Arias et al. 2023):

- La brecha de género a favor de los hombres en matemáticas es mayor en la prueba PSU que en la prueba SIMCE de segundo medio, situación que se presenta principalmente en los estudiantes de mayor rendimiento.
- Por otro lado, en lenguaje, la brecha de género a favor de las mujeres en SIMCE se revierte en la PSU, ya que los hombres obtienen mayores puntajes. Por tanto, el efecto de género observado en la prueba competitiva no depende del rendimiento de los estudiantes.

ELECCIÓN DE CARRERAS UNIVERSITARIAS

Bordón et al. (2020) realizaron un análisis de los factores que influyen en la elección de carrera, donde se agruparon las carreras en distintas áreas y se clasificaron las universidades en tres grupos. Utilizaron un modelo Logit Anidado para predecir el área y el grupo de Universidad al que se postula en primera preferencia, lo que permite una correlación entre área y grupo de Universidad. Los resultados mostraron que, en general, las mujeres tienen una mayor probabilidad de postular a carreras relacionadas con la salud y la educación, mientras que los hombres tienen una mayor probabilidad de postular a carreras como ingeniería civil y tecnología. Sin embargo, si se midieran las preferencias promedio de postulación entre hombres y mujeres, se observaría un aumento en el porcentaje de postulación de mujeres a carreras STEM como ingeniería civil y tecnología, mientras que las postulaciones a carreras del área de la salud disminuirían.

MEDIDAS ADOPTADAS EN CHILE Y EL MUNDO PARA FACILITAR EL INGRESO DE LA MUJER AL MUNDO LABORAL

Una de las hipótesis que podría explicar la menor participación de las mujeres en el ámbito laboral se relaciona con su rol de madre. El período de gestación provoca una interrupción en la

trayectoria laboral, lo que puede ocasionar perjuicios económicos. En este sentido, la legislación laboral chilena ampara a las mujeres con un subsidio de maternidad de hasta 73,2 U.F. durante un período prenatal de 7 semanas y un mínimo de 12 semanas de descanso completo postnatal, que puede extenderse hasta 24 semanas (Ley de Chile, 2016)¹⁰.

La UNICEF, a través de su oficina Office of Research Innocenti, realizó una comparativa de las políticas pro-familia en 41 países considerados de ingresos medios y altos, incluyendo Chile¹¹. Esta comparación se basó en cuatro indicadores: duración de la licencia pagada para madres, duración de la licencia pagada para padres, porcentaje de niños menores de 3 años en guarderías y proporción de niños entre la edad de 3 años y la edad escolar obligatoria en guarderías o centros preescolares.

En el primer indicador (duración de la licencia pagada para madres) y tomando en cuenta semanas equivalentes, Chile se ubica ligeramente por encima del promedio, en el puesto 18 de 41 países, superando a naciones como Dinamarca y Canadá. Respecto del indicador de la duración de la licencia pagada para padres Chile se ubica en la posición 23 de 41. Por otro lado, para el tercer y cuarto indicador no se dispone de información de Chile.

Otra hipótesis que podría explicar la menor participación de las mujeres en el ámbito laboral está relacionada con su rol de cuidadoras de hijos o de personas dependientes. En consecuencia, se esperaría que se implementaran medidas de conciliación entre este papel y su función como trabajadoras. La conciliación de la vida personal, familiar y laboral busca establecer una estrategia efectiva para cumplir con las responsabilidades laborales, personales y familiares, con el fin de mejorar tanto la calidad de vida como la productividad laboral.

La estrategia de conciliación variará según cada caso, ya que las necesidades difieren. Esta estrategia podría involucrar tres tipos de recursos: tiempo, servicios y recursos económicos. El recurso de tiempo implica, por ejemplo, la flexibilización de horarios, reducción de jornadas laborales y permisos. El recurso de servicios se refiere al cuidado de niños antes de la edad escolar o de personas dependientes. El recurso económico implica ayudas financieras.

En este contexto, existe una guía de buenas prácticas titulada "Conciliación Familia, Trabajo y Vida Personal", elaborada por la fundación Chile Unido en 2018¹², que presenta un catálogo de 130 buenas prácticas.

En Chile, la norma chilena 3262-2012 sobre gestión de igualdad de género y conciliación de la vida laboral, familiar y personal es de adopción voluntaria. Según la guía desarrollada por SERNAM en 2013, con la asistencia técnica del Banco Interamericano de Desarrollo, para promover la

¹⁰ <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1030936>

¹¹ Are the world's richest countries family friendly?, Policy in the OECD and EU, 2019.

¹² <https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/libro-conciliacion-familia-trabajo-y-vp-guia-de-buenas-practiclas-f.-chile-unido.pdf>

aplicación de esta norma en organizaciones públicas y privadas de cualquier tamaño y ámbito, se propone la implementación de un Sistema de Gestión de Igualdad de Género y Conciliación de la vida laboral, familiar y personal, fomentando la corresponsabilidad al interior de las organizaciones. Esto establece requisitos mínimos para mejorar la eficiencia, eficacia y compromiso con el bienestar y desarrollo de sus miembros¹³. Hasta la fecha, cerca de 100 empresas han certificado la implementación de la NCh 3262-2012, integrando políticas de conciliación de la vida personal, familiar y laboral.

MEDIDAS ADOPTADAS EN CHILE Y EL MUNDO PARA PROPICIAR EL AUMENTO DE LA PARTICIPACIÓN DE MUJERES EN INGENIERÍA

MEDIDAS ADOPTADAS EN CHILE

En Chile se han implementado diversas medidas para aumentar la participación de mujeres en Ingeniería, algunas de ellas son:

- **CAMPAÑAS DE DIFUSIÓN Y SENSIBILIZACIÓN**

Se han realizado campañas para sensibilizar a las mujeres sobre la importancia de estudiar carreras STEM y romper los estereotipos de género asociados a estas áreas. Algunos ejemplos son:

- 1 Girls in Tech Chile¹⁴: Es una organización sin fines de lucro que busca inspirar, educar y empoderar a las mujeres en tecnología. Ofrece talleres, eventos y programas de mentoría para fomentar la participación de las mujeres en carreras STEM.
- 2 Fundación Inspiring Girls¹⁵: Es una organización que busca inspirar a niñas y jóvenes a través de charlas y testimonios de mujeres líderes en distintas áreas, incluyendo carreras STEM. Su objetivo es visibilizar a mujeres referentes en distintos ámbitos para motivar y empoderar a las niñas y jóvenes.
- 3 Conectadas Mercado Libre¹⁶. Es un programa libre, gratuito y online de formación en habilidades digitales para desarrollar proyectos tecnológicos con impacto social.

¹³ https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/guia_implementacion_norma_nch3262.pdf

¹⁴ <https://www.linkedin.com/company/girls-in-tech-chile/about/>

¹⁵ <https://www.inspiring-girls.cl/>

¹⁶ <https://conectadaslatam.la/es/home>

Estas son sólo algunas de las iniciativas que se están llevando a cabo en Chile para fomentar la participación de las mujeres en carreras STEM. Hay muchas otras organizaciones, programas y proyectos que también están trabajando en esta área.

- **CUPOS DE INGRESO EXCLUSIVO PARA MUJERES**

En Chile existen algunas universidades que han implementado cupos de ingreso exclusivos para mujeres en carreras de ingeniería, entre ellas: Universidad de Santiago de Chile¹⁷, Universidad de Chile¹⁸, Universidad Técnica Federico Santa María¹⁹ y la Pontificia Universidad Católica de Chile²⁰.

- **REDES Y ESPACIOS DE ENCUENTRO**

Se han creado redes y espacios de encuentro para que las mujeres que estudian o trabajan en Ingeniería puedan conectarse y apoyarse entre sí, compartir experiencias y fomentar su participación en la disciplina, algunos de ellos son:

- 1 Red de Mujeres Ingenieras²¹: es una organización que tiene como objetivo visibilizar y potenciar el rol de las mujeres en el ámbito de la ingeniería. Cuenta con una red de profesionales que se reúnen periódicamente para compartir experiencias y conocimientos, y también organizan eventos y actividades para fomentar el liderazgo femenino en este campo.
- 2 Women in Engineering Chile²²: es una iniciativa liderada por la sección chilena del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) que busca promover la participación de las mujeres en carreras de ingeniería eléctrica y electrónica, a través de eventos, charlas y actividades de mentoría.
- 3 Women in Mining²³: ONG que busca promover la inclusión y desarrollo profesional de la mujer en todas las posiciones de la cadena de valor, potenciando y aumentando su participación y visibilidad en la industria minera.
- 4 REDMIC²⁴: Red de Mujeres en Ingeniería Civil en Chile. Una comunidad de mujeres y niñas que se desempeñan, o interesan, en el área de Ingeniería Civil.

¹⁷ <https://www.usach.cl/tags/cupos-especiales-para-mujeres>

¹⁸ <https://ingenieria.uchile.cl/admision/ingresos-especiales/cupos-equidad-de-genero>

¹⁹ <https://usm.cl/admision/admision-ingreso-directo/>

²⁰ <https://admision.uc.cl/vias-de-admision/admision-equidad-cupo-mujeres-en-ciencias/>

²¹ <https://mujeresingenieras.cl/>

²² https://linktr.ee/wie_uchile

²³ <https://womeninminingchile.cl/>

²⁴ <https://www.linkedin.com/company/redmic-cl/>

MEDIDAS ADOPTADAS EN ESPAÑA

La Real Academia de Ingeniería creada en 1994 tiene, desde 2016, un proyecto llamado Mujer e Ingeniería cuyos objetivos son:

- Motivar e interesar a las niñas y adolescentes en vocaciones STEM para que las mujeres tengan más presencia y visibilidad en las carreras técnicas.
- Impulsar las carreras profesionales de las mujeres en el ámbito de la ingeniería.
- Trasladar a las instituciones académicas la visión y necesidades existentes en El Mundo de la empresa apostando por el cambio de tendencia de igualdad de talento STEM.
- Alinear nuestra estrategia con los 17 ODS de la agenda 2030 de las Naciones Unidas.

Este proyecto se ha concretado mediante diversos programas que se aplican, algunos en colegios y otros en universidades.

En los colegios, los programas incluyen actividades dirigidas a potenciar y fomentar la pasión y el interés de los estudiantes por el campo de la ciencia y tecnología. Dichas actividades incluyen concursos en que los estudiantes desarrollan habilidades, charlas motivacionales efectuadas por mujeres ingenieras que cuentan sus experiencias en el mundo de la ingeniería y aquellas destinadas a la formación de profesores de asignaturas STEM.

En algunas universidades, en el programa Mentees²⁵, Mujer e Ingeniería, participan jóvenes estudiantes en sus últimos años de grado y máster universitarios en ingeniería y arquitectura y tiene por objeto proporcionar un acompañamiento personalizado, a las alumnas de último curso, para facilitar la incorporación en el mundo laboral. Este programa estuvo vigente hasta que, en 2021, evoluciona al Programa de Excelencia: Talento Femenino STEM, cuando, el acompañamiento personalizado a jóvenes que estén a punto de finalizar sus estudios de ingeniería y otros estudios STEM, lo realizan profesionales con puestos de responsabilidad en compañías patrocinadoras y asociaciones colaboradoras de Mujer e Ingeniería. Las estudiantes de excelencia que participan en este programa son seleccionadas por sus universidades y financiadas a través de becas tanto por el proyecto como los patrocinadores y sus propias universidades

MEDIDAS ADOPTADAS EN MÉXICO

En 2021 se inició en Mérida, México el programa de Mentorías STEM²⁶, que respalda iniciativas para promover el entendimiento e intercambio entre Estados Unidos y México en materia cultural, social y educativa. Se enfoca a estudiantes de bachillerato mujeres que muestren interés por estudiar carreras asociadas a Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas. La experiencia, de tres meses y medio de duración, no sólo es para las jóvenes a quienes se dirige el

²⁵ <https://mujereingenieria.com/comunidad-mi/mentees/>

²⁶ <https://mentoriasteam.mx/acerca-de/>

programa, sino también para las mentoras participantes que son mujeres que están cursando un posgrado o laborando en organismos de la sociedad civil en campos STEM.

Otras iniciativas como Mujeres en STEM, Futuras Líderes²⁷, han sido recientemente diseñados en México, para la Secretaría de Comunicaciones y Transporte, SCT, para incentivar la capacitación y mentoría en áreas STEM. El programa está destinado a capacitar a mujeres estudiantes de preparatorias públicas interesadas en áreas STEM a través de mujeres mentoras, profesionales o estudiantes de maestría o doctorado.

Otro programa de interés, que es financiado por el British Council, se refiere al de Mentoras en la Ciencia²⁸. Este programa forma a las mentoras (científicas/investigadoras que forman parte del Sistema Nacional de Investigadores) y financia la ejecución de las mentorías a investigadoras jóvenes en su trayectoria profesional y así compartirlas buenas prácticas que les permitan llegar a puestos de liderazgo y acceder a financiamiento para sus proyectos de investigación.

²⁷ <https://www.gob.mx/sct/articulos/mujeres-en-stem-futuras-lideres?idiom=es>

²⁸ <https://www.britishcouncil.org.mx/educacion-superior/convocatoria-mentor-as-en-la-ciencia>

RESULTADOS

A continuación, se exponen los resultados de reuniones con invitados especiales que proporcionaron variadas perspectivas y experiencias de expertos, junto con buenas prácticas de otras instancias. También, se describen los focus group que generaron discusiones detalladas sobre temas específicos al aprovechar perfiles similares para obtener información cualitativa relevante. Finalmente, se presenta una encuesta exhaustiva dirigida a ingenieros e ingenieras, recopilando datos cuantitativos sobre la situación de las mujeres en la Ingeniería Civil.

ENTREVISTAS Y FOCUS GROUP

Se realizaron un total de cinco actividades que consideraron entrevistas y focus group, en los cuales se contó con la participación de ingenieras en ejercicio y no ejerciendo la profesión, profesionales del área de la educación escolar, representantes de organizaciones que potencian la participación de la mujer en áreas masculinizadas e investigadores.

ENTREVISTA A SUB-DIRECTORA DE WOMEN IN MINING (WIM)

Se entrevistó a la sub-directora de la asociación Women in Mining (WIM), Carla Rojas, en una conversación abierta en donde se le pidió que contara su experiencia en WIM y sus recomendaciones para aumentar la presencia de las mujeres en ingeniería.

Durante la entrevista, se compartió la experiencia de WIM en la promoción de la sensibilización de género en entornos laborales. La estrategia de la organización se centra en colaborar con hombres de diversos estratos sociales, encontrando mayor resistencia particularmente en aquellos con cargos de poder. Esta resistencia podría estar motivada por el temor a perder el poder que la sociedad les ha concedido. Un ejemplo palpable es que, aunque se firman acuerdos a nivel de directorios para promover la paridad, es en esos mismos directorios donde no se practica.

Otro tema relevante es la diferencia en las remuneraciones entre hombres y mujeres para cargos y responsabilidades similares, las que varían entre un 45 a 38%²⁹.

ENTREVISTA A INGENIERAS EN EJERCICIO

En este trabajo, se realizó una reunión por vía remota con tres ingenieras destacadas, Sandra Gatica, Marlene Roeckel y Claudia Morales, quienes fueron seleccionadas por pertenecer a distintos ámbitos del ejercicio de la profesión, incluyendo la academia, empresas del ámbito público y empresas del ámbito privado. Durante la reunión, se abordaron tres temáticas relevantes: "¿Qué las llevó a estudiar ingeniería?", "Experiencia en la Universidad" y "Experiencia Laboral".

En cuanto a las motivaciones para estudiar ingeniería, las principales respuestas identificadas estuvieron relacionadas con la influencia de familiares, amistades o personas en las que confiaban. También se mencionó el gusto por las matemáticas y la ciencia como motivaciones personales.

En relación con la experiencia universitaria, se identificaron experiencias dispares, algunas con malas experiencias y sensación de que los profesores actuaban con prejuicios. A pesar de esto, todas destacaron el gusto por estudiar.

En cuanto a la experiencia laboral, se destacó la importancia del manejo del idioma inglés y la capacidad de abordar distintas temáticas y comprender el contexto global. Sin embargo, se mencionó que falta incentivar la capacidad de liderazgo y que es necesario contar con ejemplos de otras mujeres en ingeniería, así como también poder contar con ejemplos cercanos y mentorías. Además, se mencionó la problemática del rol de la mujer en el hogar y la necesidad de apoyo familiar.

Al finalizar la entrevista, se les consultó a las ingenieras qué recomendaciones darían para aumentar el número de estudiantes mujeres en Ingeniería. Algunas de las recomendaciones mencionadas incluyen enseñar qué es la ingeniería en los colegios para dar a conocer el rol social de la ingeniería, desarrollar habilidades transversales como la comunicación oral y escrita y la investigación en los colegios, y realizar cambios culturales en la familia para fomentar la inclusión y liderazgo de mujeres en la ingeniería.

ENTREVISTA A INGENIERAS QUE DECIDIERON NO EJERCER LA PROFESIÓN

De manera análoga a la entrevista realizada a ingenieras "activas" (i.e., que se encuentran ejerciendo la profesión), se realizó una reunión con tres ingenieras que dejaron de ejercer la ingeniería como profesión. Resulta interesante notar que todas ellas, independiente del tiempo que estuvieron ejerciendo, cuentan con un alto nivel de calificación técnica, contando con diferentes diplomados y postítulos (e.g., Magíster). La entrevista estuvo orientada a abordar interrogantes

²⁹ Toda la información que se planteó se puede rescatar de la página de WIM.

como, por ejemplo, “¿Por qué decidieron estudiar ingeniería?”, “¿Quiénes influyeron en la decisión de estudiar ingeniería?”, “¿Cuándo deciden emprender nuevos rumbos alejados de la práctica ingenieril?”, “¿Volverían a estudiar ingeniería?” y “¿Recomendarían a alguien estudiar ingeniería?”. De la conversación se desprenden los siguientes puntos de interés:

¿Qué las llevó a estudiar ingeniería?

Las entrevistadas comparten un patrón común, reconociendo su excelencia académica durante su formación secundaria. Más allá de una pasión o gusto por las matemáticas y/o ciencias, pues dos de las tres entrevistadas reconocían una cercanía al arte y literatura (i.e., rama humanista), al ser buenas alumnas fueron guiadas para seguir una rama de corte ingenieril. Allí resalta la figura del “orientador” del colegio y la elección, quizás no tan informada ni bien aconsejada, de los planes electivos que incluye la educación científico-humanista. Asimismo, se mencionan las expectativas familiares, donde son bien vistas las carreras de ingeniería por la rentabilidad económica que sugiere, y, por el contrario, las aprensiones que se tienen por carreras humanistas (e.g., artes, literatura, entre otras) o pedagogías.

¿Qué las llevó a dejar de ejercer la ingeniería?

En términos generales, la decisión de dejar de ejercer la ingeniería se alinea con la calidad de vida y cómo el ejercicio de la profesión contribuye o no a la felicidad de las profesionales consultadas. Sin perjuicio de ello, todas recalcan que no se sentían plenas con sus carreras y que, sumado a ello, se encontraron con diferentes obstáculos en su etapa formativa dada por académicos que desmotivan a las alumnas por estar en carreras masculinizadas. Allí destaca la importancia de los profesores universitarios y cómo, al igual que un profesor de educación primaria o secundaria, pueden generar un impacto positivo o negativo en una persona, más aún considerando que la seguridad y autoestima tienen un cierto impacto sobre el proceso formativo. Por otro lado, la maternidad también fue un detonante para dejar de ejercer la ingeniería, pues con ello se marcó un estancamiento profesional (i.e., sueldos, cargos, responsabilidades), falta de flexibilidad horaria ante problemas de salud de los menores, entre otros. A ello se suma la falta de validación de los pares hombres por el hecho de ser mujeres (i.e., discriminación de género), las diferencias salariales, que incluso una de las entrevistadas declara haber sufrido durante una de sus prácticas profesionales, lo cual termina convergiendo en la búsqueda de nuevas alternativas que mejoren la calidad de vida y permitan el desarrollo tanto personal como familiar.

¿Volverían a estudiar ingeniería? ¿Recomendarían a alguien seguir dicho camino?

Independientemente de las adversidades y lo negativo que pueda conllevar la profesión, tanto en la etapa formativa como profesional, todas las entrevistadas declaran que volverían a estudiar ingeniería y que la recomendarían. Lo anterior, tomando en cuenta el tipo de formación que conlleva estudiar ingeniería y cómo ésta permite abordar los problemas a través de una visión lógica y estratégica, sin importar el rubro en el que se estén desarrollando (e.g., profesora de Yoga y empresaria independiente). No obstante, la recomendación se encuentra sujeta a la pasión que pueda sentir la o el estudiante al momento de elegir la carrera, de manera tal que sus estudios se

alineen con sus intereses y gustos. Adicionalmente, se manifiesta la necesidad de continuar avanzando en la senda de la equidad de género tanto en etapas formativas como profesionales.

ENTREVISTA A DIRECTORES/AS DE COLEGIOS

Uno de los factores determinantes que influyen en la decisión de las mujeres para estudiar Ingeniería son los docentes de matemáticas. Teniendo en cuenta esto, se optó por entrevistar a un director y a una directora de colegios con el objetivo de comprender su perspectiva y experiencia sobre el asunto. Los entrevistados fueron Oscar Muñoz Yáñez, director del Liceo Eduardo Charme en San Fernando, y Claudia, directora del Liceo Neandro Schilling, también en San Fernando.

En la entrevista se menciona que uno de los factores más relevantes que influyen en la decisión de las mujeres de estudiar ingeniería son los profesores y profesoras de matemáticas. A menudo, las carreras de ingeniería se asocian con asignaturas como matemáticas, que se consideran complejas y con alta tasa de reprobación. Esto crea prejuicios tanto en los estudiantes como en los profesores y las familias sobre cómo hacer que las clases de matemáticas sean más lúdicas y disfrutables. Esta percepción negativa de las asignaturas relacionadas con la ingeniería, como el cálculo y el álgebra, hace que haya poco interés en estudiar la carrera.

También se señala que hay menos interés en estudiar ingeniería en los colegios públicos que en los privados, y que esto también varía según la región. Los alumnos pueden darse cuenta de estas brechas una vez que ingresan a la universidad, y es necesario hacer un seguimiento para determinar si las brechas les perjudicaron o si pudieron superarlas. Sin embargo, la normativa vigente restringe muchas acciones de mejora e inclusión en este ámbito.

Se señala que los profesores tienen un papel crucial en la decisión de los alumnos de estudiar ingeniería. La cultura de expectativas influye en la elección de la carrera, y es importante que los profesores señalen a los alumnos que todos pueden estudiar ingeniería. La directora del colegio menciona que en su colegio la carrera de administración es paritaria, lo que demuestra que es posible romper con los estereotipos de género.

Con respecto a la formación de nuevos profesores, se menciona que ha habido avances en cuanto a tener una mirada diferente de la responsabilidad que tienen con los aprendizajes de los estudiantes, pero que aún queda mucho por hacer en cuanto a las expectativas. Es importante tener en cuenta que el sistema educativo permite que los estudiantes terminen la enseñanza media sin haber logrado competencias, incluso en áreas como la matemática.

En resumen, la entrevista destaca la importancia de los profesores y su papel en la elección de carrera de los estudiantes, así como la percepción negativa que se tiene de las asignaturas relacionadas con la ingeniería. También se menciona la existencia de brechas en el interés por estudiar ingeniería entre colegios públicos y privados y entre regiones, y la importancia de romper con los estereotipos de género en la elección de carreras. Por último, se señala que aún queda mucho por hacer en cuanto a la formación de nuevos profesores y las expectativas en el sistema educativo.

ENCUESTA

Se diseñó una encuesta para identificar diferencias de género en los motivos para estudiar carreras de Ingeniería, así como en la experiencia durante el ejercicio de la profesión. El instrumento fue diseñado por los miembros de esta comisión, utilizando trabajos anteriores como referencia y la experiencia de cada uno de sus integrantes.

La encuesta utilizada fue una encuesta estructurada, aplicada a través de un formulario de Google enviado por correo electrónico. La encuesta consta de 24 preguntas, 18 de selección y 6 preguntas abiertas, con una limitación de 250 caracteres para las respuestas abiertas.

La difusión de la encuesta se realizó a través de diferentes medios, incluyendo bases de datos y contactos propios de la comisión, apoyo de otras instituciones y el uso de RSS. La aplicación se llevó a cabo durante el período comprendido entre el 17 de octubre y el 18 de noviembre de 2022. En total, se recibieron 377 respuestas, de las cuales se consideraron 368 válidas en un muestreo aleatorio sin reemplazo.

Las 368 respuestas válidas tienen un error estimado de $\pm 5,1\%$, considerando varianza máxima y un 95% de confianza para un muestreo aleatorio sobre la población objetivo del estudio. En el ANEXO 1 se presentan detalles adicionales sobre la aplicación y los resultados de la encuesta. A continuación, se presentan y discuten los resultados más relevantes para el presente estudio.

CARACTERIZACIÓN DE ENCUESTADOS

Del total de encuestados un 10% son menores a 30 años, un 44% tiene entre 31 y 50 años, mientras que el 46% restante son mayores a 50 años. En relación con el género, un 39% declara ser mujer y un 62% hombre. La gran mayoría de los encuestados estudiaron en colegios particulares o subvencionados (69%), con una formación científica-humanista (90%).

Respecto de la Universidad de procedencia, una parte importante de los encuestados (%) estudiaron en las Universidades de Chile, PUC, USACH y Universidad de Concepción, habiendo una participación menor de egresados de otras casas de estudio. La distribución por especialidades de la Ingeniería sigue la misma tendencia de participación de las especialidades a nivel nacional.

Sobre la ocupación actual, un 77,2% está ejerciendo la profesión, un 8, 4% está jubilado, un 7, 6% trabaja en labores no relacionadas con la profesión. El 6,8% restante está desempleado o en alguna otra condición laboral.

FACTORES ASOCIADOS A LA DECISIÓN DE ESTUDIAR INGENIERÍA CIVIL

Según los resultados de la encuesta, tanto hombres como mujeres eligen estudiar alguna especialidad de Ingeniería Civil durante la enseñanza media y señalan que la principal persona que influyó en su decisión fue su padre o madre (ver Figura 8). Es notable la falta de influencia de los

orientadores de los colegios, aunque cuando se consulta por la institución con mayor influencia destacan los colegios. Además, destaca que la principal motivación para estudiar ingeniería, tanto para hombres como para mujeres, es el gusto por las matemáticas (ver Figura 9).

Por último, es conocido que el gusto por las matemáticas se considera como una de las principales motivaciones para estudiar ingeniería debido a que la matemática es una herramienta fundamental en el estudio y desarrollo de la ingeniería. Las habilidades matemáticas son necesarias para entender y resolver problemas en áreas como la física, la estadística, la programación y la mecánica, entre otras disciplinas de la ingeniería. Además, la habilidad para trabajar con números y fórmulas complejas es una habilidad muy valorada en la industria y en el mercado laboral en general. Por lo tanto, el gusto por las matemáticas puede ser una señal de interés en la ingeniería y una capacidad para comprender y aplicar conceptos técnicos en la práctica profesional.

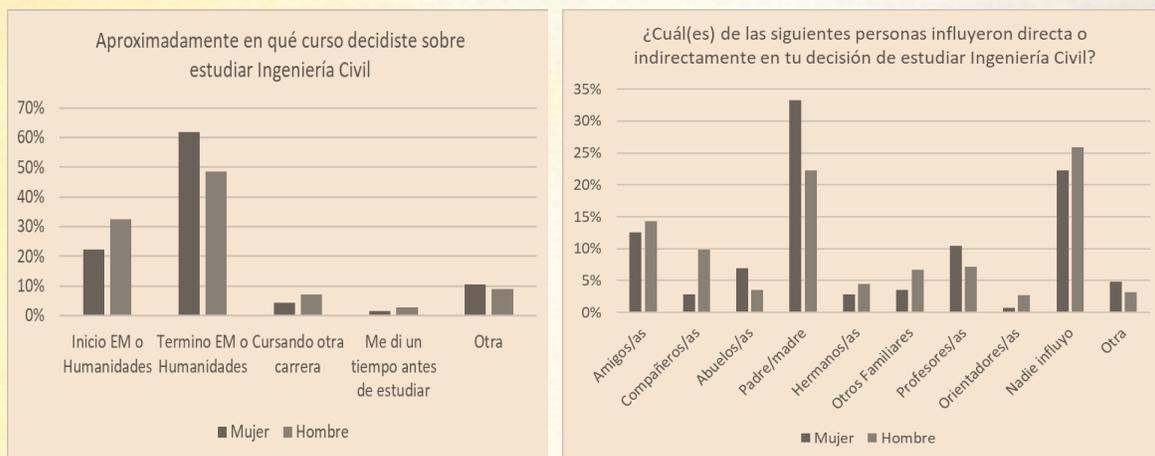


Figura 8 Respuestas a las preguntas sobre cuándo y quién influyó en la decisión de estudiar Ingeniería.

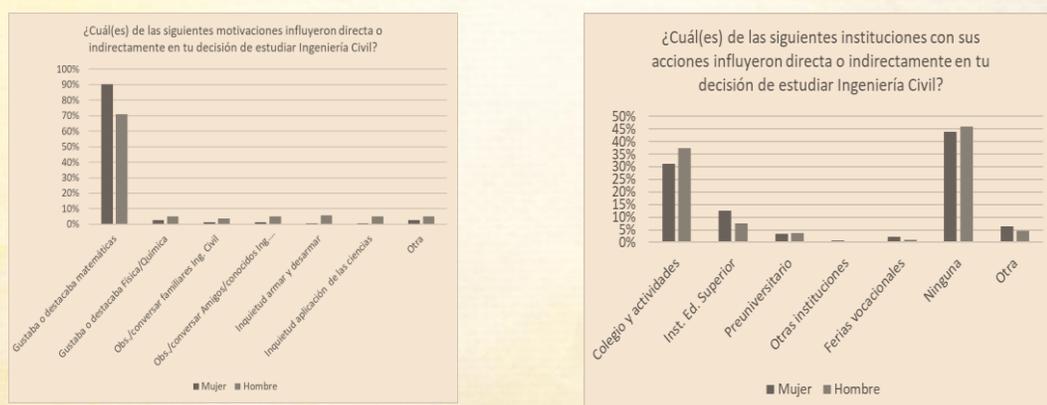


Figura 9 Respuesta a las preguntas sobre las motivaciones e instituciones que influyeron en la decisión de estudiar Ingeniería.

Al consultar sobre la información que tenían al momento de seleccionar la carrera de Ingeniería, se ve una alta desinformación, especialmente en el caso de las mujeres. La que está asociada al campo ocupacional y a las actividades propias de la profesión (ver Figura 10).

Es importante abordar esta desinformación relacionada con la ingeniería para fomentar la diversidad y la inclusión en el campo, y para que las mujeres tengan las mismas oportunidades y acceso a la información necesaria para tomar decisiones informadas sobre su carrera profesional.

En cuanto a la contratación después de titularse, no se observan diferencias significativas en los plazos de contratación entre los géneros (ver Figura 11). Además, no existe una percepción de diferencias en las remuneraciones debidas a la discriminación por género u otras razones (ver Figura 12). Sin embargo, cuando se les preguntó si creían que habían sido evaluados de manera diferente durante las entrevistas debido a alguna condición, el 20% de las mujeres indicó que su género había sido un factor. En el caso de los hombres, la principal causa de discriminación fue la institución de la que provenían. Aunque en ambos casos, la gran mayoría declaró no haber detectado diferencias en la evaluación.

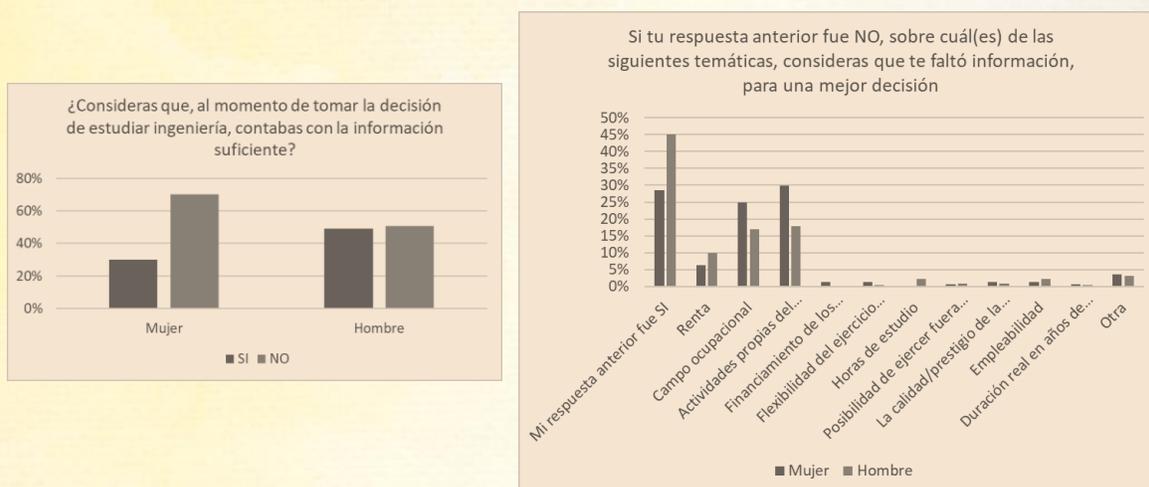


Figura 10 Respuestas a las preguntas sobre la información disponible al momento de tomar la decisión de estudiar Ingeniería.

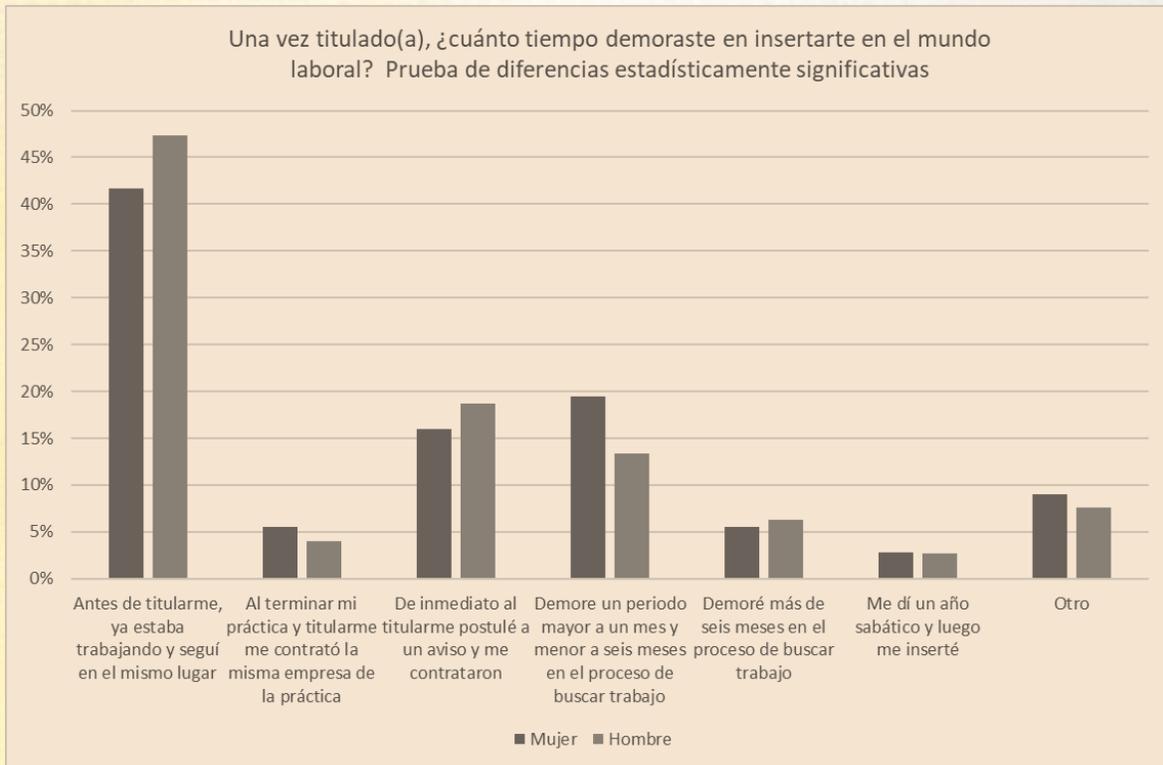


Figura 11. Respuesta a la pregunta sobre el tiempo de inserción laboral luego de la titulación.

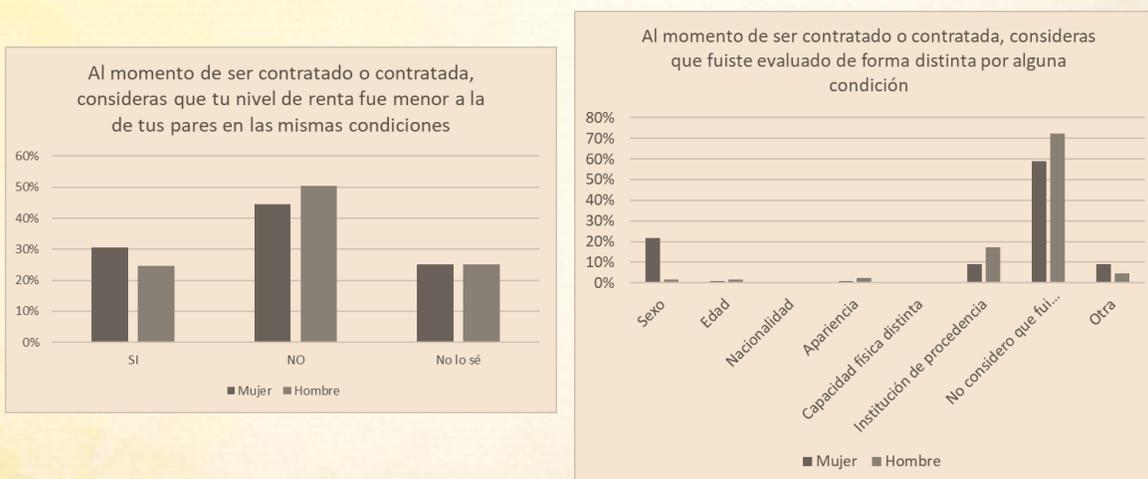


Figura 12. Respuestas a las preguntas sobre posibles causas de discriminación al momento de ser contratado

Al consultar por los factores que influyen positiva o negativamente en el ejercicio de la profesión (ver Figura 13), no observan diferencias significativas por género para los factores que tienen una influencia positiva. En ambos casos están relacionados a una mejor preparación profesional (estudios e idiomas). Mientras que en los factores que afectan negativamente, aparece para las mujeres la maternidad y crianza de los hijos, lo que no parecía afectar a los hombres.

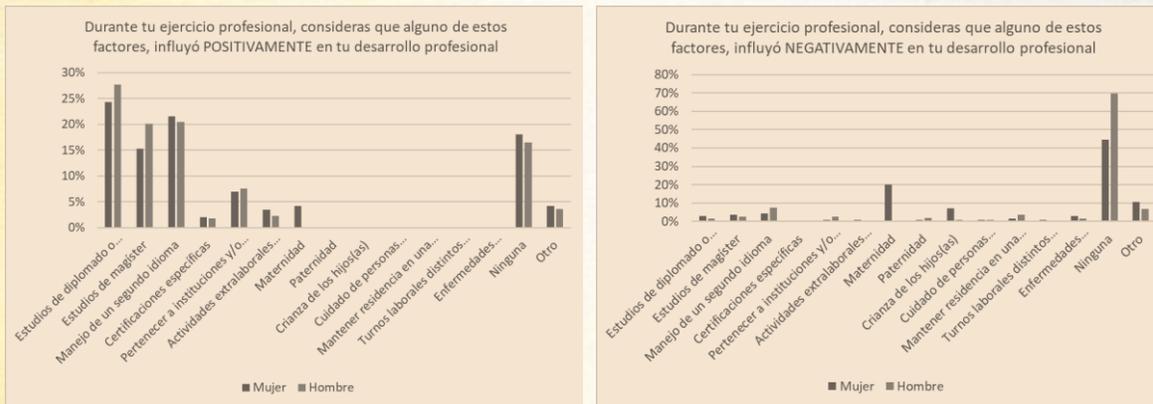


Figura 13. Respuestas al consultar por factores de influyen positiva o negativamente durante el ejercicio profesional

En la última pregunta de la encuesta se pidió a los participantes que indicaran cualquier aspecto que considerasen importante a la hora de decidir estudiar y ejercer ingeniería. Las respuestas se clasificaron en siete categorías: conciliación familiar, formación en ingeniería, género y la ingeniería, falta de información, ingreso a la carrera, desempeño de la profesión y otros. La mayoría de las respuestas se distribuyeron en las últimas seis categorías, siendo los comentarios relacionados con la información y el ingreso los más frecuentes (ver Figura 14).



Figura 14. Principales aspectos que los encuestados consideran relevantes a la hora de decidir estudiar y ejercer ingeniería

DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

Es imperativo ampliar la presencia femenina en el campo de la ingeniería por una serie de razones cruciales, desde la promoción de una fuerza laboral más equitativa y diversa hasta el potencial de enriquecer la innovación y mejorar la calidad de vida en la sociedad en general. Para abordar de manera eficaz los desafíos contemporáneos más apremiantes, resulta indispensable incorporar el talento y las perspectivas de una fuerza laboral diversificada que incluya a las mujeres. Además, al inspirar a niñas y jóvenes mujeres a adentrarse en carreras STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), podemos cerrar la brecha de género en el campo y forjar un futuro más equitativo y justo para todos. Este propósito adquiere relevancia al considerar que actualmente muchas niñas y jóvenes mujeres pueden percibir que la ingeniería no está destinada a ellas debido a la falta de modelos a seguir y la ausencia de oportunidades en STEM. Aumentar la presencia femenina en ingeniería tiene el potencial de inspirar a la siguiente generación de mujeres ingenieras, contribuyendo a cerrar la brecha de género en este ámbito.

Un paso fundamental para lograr la igualdad es reconocer y resaltar la participación y los logros alcanzados por las mujeres en el ámbito académico y laboral de la Ingeniería Civil. En el contexto chileno, persisten notables disparidades en la participación laboral de las mujeres, incluyendo ocupación y brecha salarial. Aunque la tasa de empleo femenino crece con el nivel educativo, sectores como la educación universitaria aún enfrentan desafíos relacionados con el desempleo y la disparidad salarial. La posición intermedia de Chile en el Índice Global de la Brecha de Género subraya la necesidad continua de esfuerzos para alcanzar una mayor equidad de oportunidades. La paradoja de la igualdad de género, respaldada por investigaciones recientes, indica que, en contextos desiguales, las mujeres a menudo eligen carreras STEM como vía hacia la seguridad económica, enfatizando así la importancia de abordar los prejuicios de género en las decisiones educativas y profesionales de las mujeres.

En el contexto chileno, el aumento gradual de la participación femenina en Ingeniería Civil es evidente, pero la brecha de género aún persiste. Aunque los datos del CRUCH muestran un incremento de la proporción de mujeres en programas de ingeniería, particularmente en Ingeniería Civil, se revela la necesidad de más avances hacia la igualdad de género. La influencia de la percepción masculina y las metodologías de enseñanza ejercen un impacto influyente. La participación de las mujeres en Ingeniería Civil en Chile ha experimentado mejoras, pero también desafíos notables, enfatizando la necesidad constante de promover la equidad de género.

Cabe mencionar que diversas universidades chilenas han implementado iniciativas destinadas a fomentar la participación de las mujeres en Ingeniería. Estas iniciativas incluyen becas, programas de mentoría y campañas para concienciar sobre la importancia de la diversidad de género en el campo de la ingeniería y la tecnología.

Varios estudios han explorado las razones subyacentes de la baja elección de mujeres en la ingeniería, identificando factores clave. La percepción cultural de la ingeniería como un ámbito predominantemente masculino, la carencia de modelos femeninos en el campo y los prejuicios sobre las aptitudes femeninas en STEM constituyen desincentivos significativos. Las influencias de los profesores al perpetuar roles de género, la influencia de la familia y el desconocimiento de la ingeniería, particularmente su componente social, también influyen en la elección de carrera. Aunque estas influencias pueden variar según el contexto, su impacto en la elección de carreras de ingeniería para las mujeres es evidente.

En última instancia, la influencia de los profesores de matemáticas se erige como un factor primordial en las decisiones de las mujeres respecto a estudiar ingeniería. Investigaciones que abordan la brecha de género en habilidades matemáticas y percepciones de género en diversos contextos destacan cómo los futuros profesores suelen tener expectativas de rendimiento más bajas para las mujeres en matemáticas, lo que lleva a asumir que enfrentarán dificultades no solo en esta materia, sino en su desempeño general. Estas percepciones sesgadas repercuten en la interacción en las aulas de matemáticas, donde las niñas interactúan menos con los profesores en comparación con los niños. Además, las expectativas diferenciales de los padres sobre las carreras STEM para sus hijos e hijas reflejan una brecha que subraya la importancia de abordar los prejuicios de género desde temprana edad. Estos hallazgos resaltan la necesidad de un enfoque integral para fomentar una percepción equitativa de las aptitudes y oportunidades de género, no solo en el entorno educativo, sino en la sociedad en su conjunto, con el fin de impulsar una mayor equidad en las áreas STEM y empoderar a las mujeres en sus decisiones educativas y profesionales.

Las entrevistas han brindado conclusiones fundamentales sobre los factores que influyen en la elección de las mujeres de estudiar ingeniería y sus experiencias profesionales. La subdirectora de Women in Mining (WIM) destaca la falta de equidad en los directorios y la brecha salarial. Las ingenieras en ejercicio resaltan la influencia de las figuras familiares y el interés en matemáticas y ciencias en la elección de la carrera de ingeniería. Las experiencias universitarias varían, con algunas vivencias negativas y desafíos en la relación con profesores. En el ámbito laboral, se subraya la importancia del dominio del inglés, habilidades de liderazgo y modelos femeninos, junto con la influencia de los roles de género en el hogar. Las recomendaciones para aumentar la participación femenina en ingeniería involucran la introducción temprana a la ingeniería, el desarrollo de habilidades transversales y cambios culturales familiares. Por otro lado, aquellas ingenieras que optaron por no ejercer la profesión mencionan motivaciones influenciadas por su excelencia académica y las expectativas familiares. Enfrentaron obstáculos como trato desigual, discriminación de género y desmotivación por parte de profesores. A pesar de las dificultades, todas ellas recomiendan estudiar ingeniería, resaltando su formación lógica y estratégica. En las entrevistas con directores/as de colegios, se enfatiza la influencia de los profesores de matemáticas

en la elección de carrera. Se menciona la percepción negativa de las asignaturas de ingeniería y la falta de interés en colegios públicos, así como la importancia de superar los estereotipos de género. Se destaca la relevancia de los profesores y las expectativas culturales en la elección de carrera, junto con la necesidad de formación y nuevas expectativas en el sistema educativo para fomentar una mayor diversidad de género en ingeniería.

En la encuesta sobre factores vinculados con la elección de Ingeniería Civil, se destacan las siguientes conclusiones: tanto hombres como mujeres eligen esta carrera en la enseñanza media, siendo los padres la principal influencia, seguidos por los colegios, mientras que los orientadores tienen un papel limitado. El gusto por las matemáticas es la motivación predominante en ambos géneros. Surge una falta de información al seleccionar la carrera, especialmente entre las mujeres, señalando la importancia de abordar esta carencia para fomentar diversidad e inclusión en el campo. En términos de inserción laboral y salarios, no hay diferencias notables entre géneros, aunque un porcentaje de mujeres percibe que su género influyó en las evaluaciones de empleo. Los factores que impactan positivamente en la profesión no varían significativamente por género, destacando la preparación profesional y el dominio de idiomas, mientras que, para las mujeres, la maternidad y la crianza tienen efectos negativos, sin afectar de igual forma a los hombres. Los aspectos cruciales al decidir estudiar y ejercer Ingeniería Civil incluyen la falta de información sobre la carrera y su ingreso, junto con consideraciones relacionadas con formación, género, desempeño profesional y conciliación familiar.

En el ejercicio de la ingeniería, la maternidad y la crianza son temas que más afectan a las mujeres, generando interrupciones en la carrera, limitando el tiempo disponible para proyectos y desafiando el equilibrio entre trabajo y vida familiar. Estereotipos de género también influyen, percibiendo a las mujeres ingenieras con roles maternos como menos comprometidas. No obstante, es crucial resaltar que la maternidad no debería ser un obstáculo para las mujeres ingenieras. Se requieren medidas que promuevan flexibilidad laboral, apoyo de empleadores y políticas de conciliación laboral y familiar para permitir a las mujeres ingenieras equilibrar sus responsabilidades de manera efectiva.

ACCIONES PROPUESTAS

Para aumentar la participación de mujeres en ingeniería, tanto el Instituto de Ingenieros como la sociedad en general pueden emprender diversas acciones. En primer lugar, es crucial reconocer la importancia de la equidad y diversidad en la fuerza laboral, promoviendo activamente la inclusión de las mujeres en el campo mediante campañas de sensibilización y programas de mentoría. Inspirar a niñas y jóvenes mujeres desde una edad temprana a interesarse en STEM puede cerrar la brecha de género, por lo que es fundamental ofrecer oportunidades y modelos a seguir en estas áreas.

1. **Campañas de Sensibilización y Mentoría:** Organizar campañas de sensibilización que destaquen la importancia de la diversidad de género en la ingeniería y que muestren a mujeres exitosas en el campo como modelos a seguir. Implementar programas de mentoría que conecten a estudiantes y profesionales para brindar orientación y apoyo.
2. **Educación STEM Temprana:** Introducir conceptos de ingeniería y tecnología en la educación primaria y secundaria a través de actividades interactivas y proyectos prácticos. Esto fomentará el interés temprano en estas áreas y romperá los estereotipos de género asociados con ellas.
3. **Políticas de Equidad en Instituciones Educativas:** Colaborar con instituciones educativas para implementar políticas y programas que fomenten la igualdad de género en las aulas. Capacitar a profesores y orientadores para evitar sesgos de género y alentar a las estudiantes a considerar carreras STEM.
4. **Desarrollo de Habilidades y Liderazgo:** Diseñar programas de desarrollo de habilidades transversales, como comunicación efectiva, resolución de problemas y liderazgo. Estas habilidades fortalecerán a las mujeres ingenieras tanto en su trayectoria profesional como en su participación en roles de liderazgo.
5. **Apoyo Familiar y Comunitario:** Ofrecer recursos educativos a padres y tutores para que comprendan la importancia de la educación STEM y puedan apoyar a sus hijas en la exploración de estas áreas. Fomentar la creación de comunidades locales que respalden el interés de las jóvenes en STEM.

6. **Becas y Oportunidades Financieras:** Establecer becas y programas de financiamiento específicos para mujeres que deseen cursar estudios de ingeniería. Esto eliminará las barreras económicas y motivará a más mujeres a ingresar en el campo.
7. **Flexibilidad Laboral y Conciliación Familiar:** Promover políticas de trabajo flexibles y licencias de maternidad y paternidad equitativas para permitir a las mujeres ingenieras equilibrar sus responsabilidades profesionales y familiares sin comprometer su carrera.
8. **Asociaciones Industriales y Empresariales:** Colaborar con empresas e industrias para establecer prácticas de contratación y promoción basadas en el mérito y la igualdad. Establecer objetivos claros para aumentar la representación de mujeres en puestos de liderazgo y técnicos.
9. **Programas de Divulgación y Orientación:** Organizar eventos y actividades de divulgación en comunidades locales para mostrar las oportunidades y el impacto positivo de las carreras STEM. Proporcionar orientación vocacional que destaque el potencial de la ingeniería como opción profesional.
10. **Investigación y Monitoreo Constantes:** Continuar investigando y recopilando datos sobre las barreras que enfrentan las mujeres en la ingeniería. Utilizar esta información para ajustar estrategias y políticas y abordar de manera efectiva los desafíos cambiantes.
11. **Optimización de Campañas de Ingreso Especial:** Trabajar en potenciar, mejorar o perfeccionar las actuales campañas de ingreso especial de las universidades, especialmente en especialidades de ingeniería con baja participación femenina.
12. **Centralización y Difusión de Información:** Crear un repositorio centralizado para la difusión de las políticas y programas que buscan equidad en el acceso a información, garantizando que todos cuenten equitativamente con la información, lo que puede tener un impacto derivado a nivel escolar.
13. **Colaboración con Redes y Organizaciones:** Establecer vínculos tempranos entre las escuelas de ingeniería y las organizaciones y redes enfocadas en mujeres en ingeniería, como "Mujeres Ingenieras", "Red MAD" en su área específica, y "Mujeres Líderes", entre otras.

REFERENCIAS

- Arias, Oscar, Catalina Canals, Alejandra Mizala, y Francisco Meneses. 2023. «Gender Gaps in Mathematics and Language: The Bias of Competitive Achievement Tests». Editado por Holger A. Rau. *PLOS ONE* 18 (3): e0283384. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0283384>.
- Bordón, Paola, Catalina Canals, y Alejandra Mizala. 2020. «The Gender Gap in College Major Choice in Chile». *Economics of Education Review* 77 (agosto): 102011. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2020.102011>.
- Fryer, Roland G, y Steven D Levitt. 2010. «An Empirical Analysis of the Gender Gap in Mathematics». *American Economic Journal: Applied Economics* 2 (2): 210-40. <https://doi.org/10.1257/app.2.2.210>.
- Gneezy, Uri, Leonard Kenneth L., y A. List John. 2009. «Gender Differences in Competition: Evidence From a Matrilineal and a Patriarchal Society». *Econometrica* 77 (5): 1637-64. <https://doi.org/10.3982/ECTA6690>.
- Guasca, Angie, Lina Paéz, Viviana Quincoz, Libia Parra, y Oscar Suárez. 2017. «LAS MUJERES Y LA INGENIERÍA». En .
- Guiso, Luigi, Ferdinando Monte, Paola Sapienza, y Luigi Zingales. 2008. «Culture, Gender, and Math». *Science* 320 (5880): 1164-65. <https://doi.org/10.1126/science.1154094>.
- Jiménez, Claudia A., Eduardo A. Jones, y Cristian L. Vidal. 2019. «Estudio Exploratorio de Factores Que Influyen En La Decisión de La Mujer Para Estudiar Ingeniería En Chile». *Información Tecnológica* 30 (4): 209-16. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000400209>.
- Logel, Christine, Gregory M. Walton, Steven J. Spencer, Emma C. Iserman, William Von Hippel, y Amy E. Bell. 2009. «Interacting with Sexist Men Triggers Social Identity Threat among Female Engineers.» *Journal of Personality and Social Psychology* 96 (6): 1089-1103. <https://doi.org/10.1037/a0015703>.
- Mizala, Alejandra, Francisco Martínez, y Salomé Martínez. 2015. «Pre-Service Elementary School Teachers' Expectations about Student Performance: How Their Beliefs Are Affected by Their Mathematics Anxiety and Student's Gender». *Teaching and Teacher Education* 50 (agosto): 70-78. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2015.04.006>.

- Niederle, Muriel, y Lise Vesterlund. 2010. «Explaining the Gender Gap in Math Test Scores: The Role of Competition». *Journal of Economic Perspectives* 24 (2): 129-44. <https://doi.org/10.1257/jep.24.2.129>.
- OECD. 2015. «The ABC of Gender Equality in Education Aptitude, Behaviour, Confidence».
- Ortega, Lorena, Ernesto Treviño, y Denisse Gelber. 2021. «The Inclusion of Girls in Chilean Mathematics Classrooms: Gender Bias in Teacher-Student Interaction Networks (*La Inclusión de Las Niñas En Las Aulas de Matemáticas Chilenas: Sesgo de Género En Las Redes de Interacciones Profesor-Estudiante*)». *Journal for the Study of Education and Development* 44 (3): 623-74. <https://doi.org/10.1080/02103702.2020.1773064>.
- Sardina, María Luisa. s. f. «Mujer e ingeniería. Influencia del género en la elección de carrera». Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria, Universidad de Cantabria.
- Shih, Margaret, Todd L. Pittinsky, y Nalini Ambady. 1999. «Stereotype Susceptibility: Identity Salience and Shifts in Quantitative Performance». *Psychological Science* 10 (1): 80-83. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00111>.
- Steele, Claude M., y Joshua Aronson. 1995. «Stereotype Threat and the Intellectual Test Performance of African Americans.» *Journal of Personality and Social Psychology* 69 (5): 797-811. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.69.5.797>.
- Stoet, Gijsbert, y David C. Geary. 2018. «The Gender-Equality Paradox in Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education». *Psychological Science* 29 (4): 581-93. <https://doi.org/10.1177/0956797617741719>.

INSTITUTO DE INGENIEROS DE CHILE EMPRESAS SOCIAS

AGUAS ANDINAS S.A.
ALSTOM CHILE S.A.
ANGLO AMERICAN CHILE LTDA.
ANTOFAGASTA MINERALS S.A.
ASOCIACIÓN DE CANALISTAS SOCIEDAD DEL CANAL DE MAIPO
BESALCO S.A.
CIA. DE PETROLEOS DE CHILE COPEC S.A.
COLBÚN S.A.
CyD INGENIERÍA LTDA.
EMPRESA CONSTRUCTORA BELFI S.A.
GUZMÁN Y LARRAÍN VIVIENDAS ECONÓMICAS SPA.
EMPRESA CONSTRUCTORA PRECON S.A.
EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES S.A.
EMPRESAS CMPC S.A.
ENAEX S.A.
ENEL GENERACIÓN CHILE S.A.
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SIGDO KOPPERS S.A.
SOCIEDAD QUIMICA Y MINERA DE CHILE S.A.

EMPRESAS DE INGENIERÍA COLABORADORAS

ACTIC CONSULTORES LTDA.
ARCADIS CHILE S.A.
IEC INGENIERÍA S.A.
JRI INGENIERÍA S.A.
LEN Y ASOCIADOS INGENIEROS CONSULTORES LTDA.
SYNEX CONSULTORES LTDA.
ZAÑARTU INGENIEROS CONSULTORES LTDA.

