



Universidad de Chile

Facultad de la Comunicación e Imagen

Escuela de Periodismo

REZAGADAS: BRECHA DE GÉNERO EN CARRERAS STEM

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE PERIODISTA

Categoría: Crónica

ROCÍO BELÉN VARGAS POBLETE

PROFESOR GUÍA: CRISTIAN ESTEBAN CABALIN QUIJADA

SANTIAGO DE CHILE

2023

A quienes quieran cambiar el mundo
y surcar el universo

*And did you get what
you wanted from this life, even so?*

I did.

And what did you want?

*To call myself beloved, to feel myself
beloved on the earth.*

“Late Fragment”, de Raymond Carver

Agradecimientos

A mi familia y amigos; agradezco su amor y compañía.

También agradezco a mis docentes en la universidad: a Cristian Cabalin, por guiarme en este proceso y hacerme confiar en mí; a Claudia Lagos, de quien cada día aprendo; a Patricio Jara, quien me enseñó a leer y escribir por segunda vez en mi vida; a tantos otros que me compartieron sus pasiones y me dieron oportunidades que han cambiado mi vida.

Gracias a Ricardo por hacerme pensar en profundidad y darme herramientas para seguir disfrutando de lo que amo.

Agradezco a las mujeres que son parte de este trabajo; todas motivaron la pregunta inicial y me inspiraron a seguir investigando en comunicación, ciencia y educación.

Gracias a la Universidad de Chile, en particular a la Facultad de la Comunicación e Imagen, por formarme a través del pensamiento crítico y la pluralidad en un lugar “donde todas las verdades se tocan”.

Gracias a Guillermo del Toro, por decir: “Ustedes los jóvenes están en la edad exacta de la desesperación. Yo nunca me sentí más acabado y viejo que a los veintitantos. Decía 'ya se me pasó la vida y no hice nada'. Pero estoy aquí para decirles que no: tienen un chingo de tiempo”. Y también a todas las películas de mi vida.

Gracias a ti, que leerás esto por coincidencia, deber o interés.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO 1: UNA HISTORIA PERSONAL	7
CAPÍTULO 2: DESIGUALDAD DE GÉNERO Y EDUCACIÓN	10
2.1 Mujeres y educación primaria y secundaria	13
2.2 Mujeres en educación superior o de pregrado	16
2.3 Mujeres en postgrado	20
CAPÍTULO 3: PIONERAS DE LA CIENCIA EN CHILE	23
3.1 Mercedes Cervelló (1830-1891)	24
3.2 Rosario Orrego de Uribe (1831-1879)	27
3.3 Justicia Acuña Mena (1893-1980)	30
3.4 Adelina Gutiérrez Alonso (1925-2015)	35
CAPÍTULO 4: UNA HISTORIA DE DESIGUALDAD	40
4.1 Mujer y ciencia	40
4.2 El problema que no tiene nombre	41
4.3 ¿Hacia una educación, comunicación y ciencia feminista?	44
CAPÍTULO 5: VOCES DE LA CIENCIA EN CHILE	48
5.1 Una infancia científica	50
5.2 Una carrera científica	52
5.3 Divulgación: un cruce entre la comunicación y la ciencia	56
5.4 Para las mujeres del futuro	58
CAPÍTULO 6: REZAGADAS: UNA BRECHA POR CERRAR	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
ANEXOS	68
1. Listado de entrevistas	68

INTRODUCCIÓN

Sólo el 35% de las mujeres que llegan a la educación superior en el mundo optan por una carrera del área de la ciencia, tecnología, ingeniería o matemática (STEM)¹. En Chile, esta cifra desciende a cerca de un 25%². A pesar de que las mujeres tienen un mejor rendimiento —en promedio— durante toda su educación formal, continúan rezagadas de las disciplinas STEM. Esta investigación entrega una nueva mirada a los datos estadísticos y suma factores sociales desde la voz de las quienes son protagonistas y antagonistas: las mujeres científicas y los obstáculos en su camino.

Esta crónica describe y analiza la brecha de género en carreras STEM desde el periodismo con un enfoque de género. Contribuye al trabajo interdisciplinario entre los campos de la comunicación, educación y ciencia.

El objetivo general de este trabajo es conocer la desigualdad de género asociada a las carreras STEM en Chile desde la teoría feminista. El propósito final es motivar al lector o lectora a acercarse a temas científicos y conocer la historia de diferentes mujeres relacionadas al mundo STEM en Chile.

Para esta crónica se utilizó el reporte en terreno de diferentes eventos relacionados al mundo científico. También se realizaron entrevistas presenciales y remotas (el listado de las entrevistas se puede revisar en la sección Anexos).

En cuanto al trabajo de investigación documental, se revisaron más de una docena de artículos científicos y periodísticos. Junto a esto, se realizaron infografías. Su autora también tomó el curso “Desigualdades de Género: Mujeres en la Ciencia” de UAbierta de la Universidad de Chile, lo que sumó nuevos conocimientos en la materia. También participó junto a la Asociación de Mujeres Jóvenes por Las Ideas (AMUJI) en diversas instancias relacionadas a la niñas, niños y jóvenes interesados en el mundo STEM. Así

¹ Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

² Según cifras del ministerio de la Mujer y la Equidad de Género correspondientes a 2022.

como también tomó el taller de Desarrollo Web con HTML y CSS de Le Wagon, que se enmarcó en la discusión acerca de mujeres en el área de tecnología en Chile y Latinoamérica.

También se agregaron fotografías que acompañan al relato. Éstas son resultado del reporte en terreno de lugares y personas relevantes para esta investigación, así como la revisión documental.

Los principales hallazgos muestran que la brecha de género en carreras STEM se genera por diferentes factores, entre los que destacan la historia familiar, el acceso a la educación, las redes de apoyo en el área y las políticas públicas.

Además, se puede observar que la mayor brecha en carreras STEM no se genera sólo al momento de ingresar a la educación superior, sino que mientras más aumenta el grado de estudios, también disminuye la participación de mujeres. De hecho, este fenómeno inicia en educación primaria, continúa en educación secundaria, se ve marcado en la elección de carreras en educación superior y luego deja a las mujeres fuera de formaciones en postgrado. Es decir, todo el ciclo formativo está cruzado por las desigualdades de género.

Las mujeres entrevistadas para esta crónica comentaron sus experiencias personales y corroboraron o refutaron las desigualdades experimentadas, haciendo énfasis en que las diferencias que se analizan estadísticamente son de índole sociocultural y no biológica (como antes se creía). Además, esta crónica dejó espacio para observar los cuestionamientos de la tercera ola feminista sobre los constructos de sexo y género.

Para su autora, esta investigación representó un desafío y un espacio para volcar el amor a tres disciplinas: la educación, comunicación y ciencia. También le permitió resignificar momentos personales de su vida y conectar con mujeres con experiencias diversas.

Esta crónica también aprovecha elementos del relato coral (desde la literatura y el cine y televisión) para experimentar con la estructura narrativa. Por último, es importante

considerar que esta investigación se inscribe en el proyecto FONDECYT N° 1210097, cuyo investigador responsable es Cristian Cabalin.

CAPÍTULO 1: UNA HISTORIA PERSONAL

Son las 10:45 horas de un martes. Carmen, mi abuela, está cocinando arroz y pollo al jugo. Prepara los ingredientes de forma mecánica: pelar las papas, hervir el agua y hacer un sofrito. Lo ha hecho toda su vida. Mientras tanto, hace una *pailita* con huevos revueltos para mi hermano. A mí no me sirve desayuno porque dice que, como soy mujer, soy más independiente. Me sirvo un té y caliento un pan. Tomo asiento y hablamos de temas cotidianos.

Es hora de ir a la universidad. Apilo los platos y antes de levantarme le pregunto a mi abuela qué hubiese estudiado. Enfermería. Lo dice con seguridad. Le pregunto por qué no lo hizo. Me dice que no había el tiempo ni el dinero para eso: terminó octavo básico y luego trabajó. Antes de salir me despido de ella. Me dice que tenga cuidado y agrega: “Soy bien *pesaíta* tú, pero inteligente. Aprovecha de estudiar, no como una que es tonta”. Me río.

En el trayecto pienso en su vida. Ella es madre, abuela, bisabuela, tía y amiga. Pero antes de todo es mujer. Acepta abiertamente que es machista por su crianza, pero no sabe por qué lo mantuvo.

Imagino un árbol genealógico de las mujeres de mi vida. Todas pasaron por situaciones que tienen como factor común el género y la educación. En mi familia hay trabajadoras, pero no profesionales. Suelen sentirse menos y creen que hay un rol que deben cumplir: mamá, *polola*, esposa, viuda, abuela, empleada, etcétera.

Me hace ruido el deber *ser mujer*. Parece que *hacerse mujer* fuera eso: cumplir un papel, ser responsable, ocuparse del resto y sus necesidades. De hecho, aprendí a *ser señorita* durante la niñez y luego *mujer* en mi adolescencia y adultez.

A los ocho años tenía clara mi profesión: astronomía. Les comenté a mis padres y lo tomaron como una idea efímera. Carlos, mi papá, destacó que no tenía los genes para eso, refiriéndose a que nadie en la familia siguió caminos ligados a las ciencias. En mi cumpleaños número nueve no me regalaron un telescopio, pero sí un set de cocina rosado. No era lo que esperaba, pero estaba feliz de tener juguetes con tantas partes y funciones.

Recuerdo una clase de matemática donde me estaban enseñando a dividir. La profesora estaba en una sala con cerca de 50 niños y niñas. La actividad consistía en colocar porotos en envases de fósforos vacíos para representar la operación. Yo no comprendía. La docente preguntaba resultados y los otros infantes respondían rápidamente. Estaba frustrada y lloré. La maestra se acercó para interrogarme. Mentí: le dije que tenía hambre porque no había traído colación. Me dijo que fuese al baño a lavarme la cara. Eso hice y me quedé afuera lo restante de la clase.

Mi mamá me recogió al finalizar la jornada. No le dije nada. Nos sentamos a comer con mi familia y comenté que era una de las que leían más palabras por minuto. Mi padre me pregunta cómo me fue en matemática. Le dije que bien, pero que me estaban costando algunas cosas. Me dijo: “Viste, si no tenemos los genes *pa* esa huevada. La astronomía es pura matemática”.

Cuando era niña sólo tuve como referente científico a Neil Armstrong, la primera persona en pisar la luna. A los trece años descubrí que nacimos el mismo día, pero con 69 años de diferencia. Lo percibí como una señal: tal vez yo también podía ir al espacio.

El 25 de agosto de 2012 murió Armstrong. No conocía muchos referentes científicos y sentí que perdí parte de mi motivación por el espacio.

A los catorce conocí la historia de Laika, el primer ser vivo en orbitar la Tierra. Me llamaba la atención que fuese hembra. Su historia me conmovió y creo que, a pesar de ser

de una especie diferente, fue mi primer modelo femenino en la ciencia: una perra callejera que, en contra de su naturaleza, forjó el camino para el primer *hombre espacial*.

Es de los primeros días de clases. Estaba en tercero medio y tenía 16 años. El profesor jefe pronunciaba un discurso sobre lo importante que son las notas de enseñanza media. Luego hay que elegir electivos: biología, matemática o lenguaje. Yo tomé el último. Descarto las otras materias, porque apenas las aprobaba. A pesar de eso, cargo una libreta llena de apuntes de conceptos científicos y dibujos conceptuales de la proporción áurea.

Luego de rendir la Prueba de Selección Universitaria (PSU) decidí estudiar periodismo. Pensaba que podría escribir de lo que fuese, incluso de ciencia. Mis padres dijeron que eligiera lo que me hiciera feliz. Me hubiese hecho feliz estudiar astronomía, pero *nunca tuve los genes*.

Ingresé a una universidad prestigiosa y la mayoría del tiempo me sentía tonta. No sabía de teorías, autoras o feminismos (en plural). Entendí que el género, en todos los ámbitos, es un factor central. Sabía que la ciencia era un área donde predominan hombres, pero no conocía la brecha de género persistente en las carreras ni sus efectos. Me pregunto por qué la desigualdad de género aún se mantiene si hombres y mujeres somos iguales (o deberíamos serlo).

No basta con comprender la brecha de género que se genera en carreras de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés). Es necesario observar un espectro amplio de elementos y actores que reproducen la desigualdad de género en la vida de las mujeres. Por esto, sumar el campo de la comunicación se hace necesario; tal como expresa Margarita Cruz, licenciada en educación y máster en enseñanza

de la historia, los medios pueden “motivar políticas culturales, educativas y de percepciones en general”³.

CAPÍTULO 2: DESIGUALDAD DE GÉNERO Y EDUCACIÓN

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), define a la brecha de género como una medida que compara a hombres y mujeres con respecto a un mismo indicador. Esta medida contrasta cuatro áreas: salud, educación, economía y política. Cada una tiene relación con la autonomía de niñas y mujeres, es decir, la capacidad que tienen de decidir y actuar en la sociedad. Según el último Informe Global de Brecha de Género, publicado en julio del 2022, se proyecta su cierre en 132 años a nivel mundial.

La igualdad de género y la educación son Objetivos de Desarrollo Sostenible partes de la Agenda 2030 de la Organización de Las Naciones Unidas (ONU). Ambos son relevantes y están interconectados porque, tal como ha declarado el movimiento Amnistía Internacional: “la pobreza tiene género”⁴. Es decir, las mujeres son más vulnerables económicamente por los salarios más bajos, el tiempo dedicado en labores de cuidado o los trabajos no remunerados. Por ende, tienden a la deserción escolar y determinar su camino por sesgos y desigualdades ligadas a su género.

Organismos internacionales como World Economic Forum (WEF) revelan la necesidad de democratizar la educación científica. Esto no sólo para equiparar las desigualdades económicas que existen entre naciones, sino posibilitar la participación política de todas las personas sin importar su sexo, género, etnia o clase social.

Según el informe Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas de la Organización de las Naciones Unidas

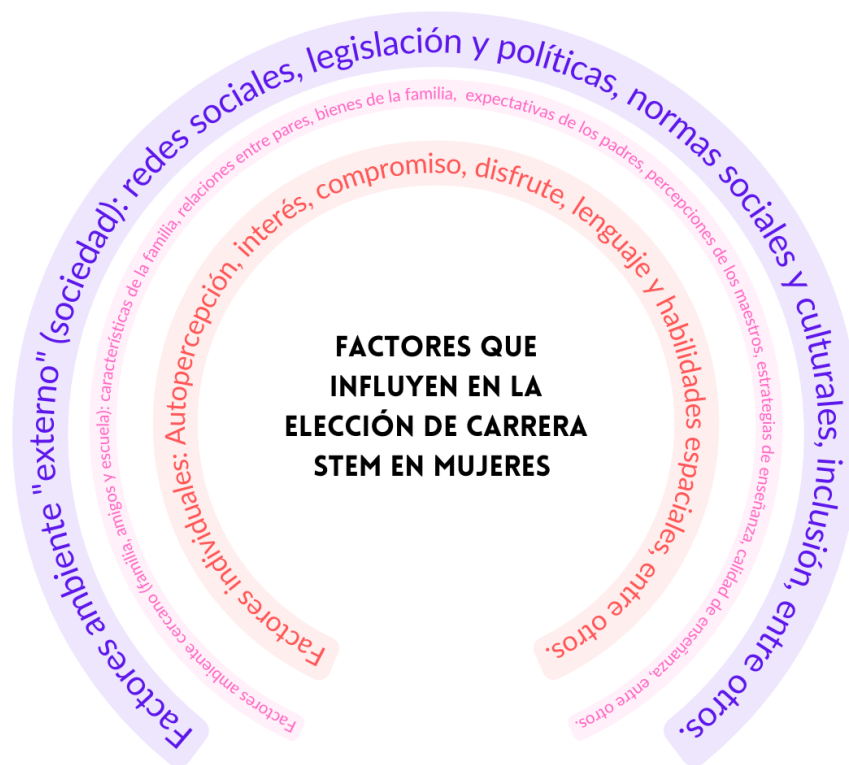
³ (Cruz 2012: 198).

⁴ Artículo publicado el 17 de octubre del 2020 por Amnistía Internacional España titulado “La pobreza tiene género”.

para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), cerca de un 35% de mujeres matriculadas en educación superior a nivel mundial continúan una carrera STEM.

A pesar de que no existe un acuerdo del por qué hay menos mujeres en el área, se han descartado algunos mitos: por ejemplo, diversas investigaciones acerca de factores biológicos han refutado la diferencia innata entre hombres y mujeres en esta área. “El neurosexismo ayuda a discutir en torno a los hallazgos científicos que sustentan roles de género. La participación de mujeres en todas las actividades es clave y no continuar cuestionando sus habilidades cognitivas”, comenta Alejandra Parra, doctora en neurociencia y directora del área mujeres STEM en la Fundación Ciencia Impacta.

También se debe comprender que hay una serie de factores que afectan la elección de una carrera STEM en mujeres. En primer lugar, los factores individuales, es decir, la psicología, habilidades, motivaciones, autopercepción, disfrute, lenguaje y habilidades espaciales, entre otros. En segundo lugar, factores del ambiente cercano de la niña o mujer, es decir, sus padres, amigos, familia y su relación con ellos. También es importante destacar la importancia de la escuela en este punto, es decir, la relación con maestras, maestros, las estrategias de enseñanza, entre otros. En tercer y último lugar, está todo lo relacionado al ambiente “externo” o la sociedad, es decir, las redes sociales, legislaciones, políticas, normas sociales y culturales, leyes de inclusión, entre otros.



Fuente: UNESCO. Elaboración Propia.

Un ejemplo de cómo estos factores afectan es la historia de Elisa Torres, joven de 17 años que fundó Girls in Quantum, organización que acerca la computación cuántica a niños y niñas de todo el mundo: “Mis dos papás son ingenieros. Mi mamá estudió informática y es súper *computina*. A ella le ha encantado siempre que esté involucrada en lo que es la programación. Trató de siempre empujarme en el área de Python, que es una herramienta se utiliza en todo. Eso lo valoro mucho y hasta ahora sigo aprendiendo”.

¿Por qué este debería ser una problemática que nos atañe como sociedad? Las profesiones STEM son denominadas las “carreras del mañana”⁵. Esto ya que el desarrollo, investigación y mantenimiento de tecnologías serán clave para enfrentar los próximos desafíos de la humanidad (como el cambio climático o la proliferación de enfermedades). De hecho, las proyecciones del Foro Económico Mundial (WEF, por sus siglas en inglés)

⁵ Por ejemplo, World Economic Forum (Foro Económico Mundial, en español) ha utilizado este término en investigaciones o artículos como *Transformar la educación científica es crucial para nuestro futuro* publicado el 21 de agosto de 2020.

apuntan a que un 65% de los niños y niñas que están en hoy la escuela tendrán una profesión que aún no existe.

En síntesis, las mujeres tienen menos posibilidades de ingresar a carreras de esta área y percibir mayores ingresos. Así quedan fuera —muchas veces— de las decisiones políticas del presente y futuro. Tal como sostiene Ana Buquet, psicóloga y doctora en sociología, la igualdad de género no sólo es justicia social, sino que es necesaria para el desarrollo económico y social de todas las sociedades⁶. Éste es un desafío que aún no se puede afrontar de forma íntegra a nivel mundial y nacional.

2.1 Mujeres y educación primaria y secundaria

Según explica la UNESCO, los niños suelen estar más expuestos a aprender de ciencia y matemática desde la primera infancia, mientras que las niñas tienen menos oportunidades: “Creo que cuando eres pequeña tiene una curiosidad innata. Cuando potencias esa curiosidad y la acompañas de oportunidades de aprender tecnología o ciencia es inevitable terminar con una vocación en STEM”, comenta Katherine Vergara, doctora en ciencias de la computación, diseñadora y primera chilena en ganar un Abie Award⁷.

Esta diferencia se puede observar a través de los juegos o juguetes con los que niños y niñas construyen su personalidad. Por ejemplo, las niñas y los juguetes que imitan las labores domésticas o de cuidado.

⁶ En su artículo “Transversalización de la perspectiva de género en la educación superior: problemas conceptuales y prácticos”. Página 212.

⁷ Los premios se entregan a mujeres y personas no binarias que trabajan e inspiran en el área STEM.



Fotografía de la autora junto a “Mi primer set de cocina” marca “Girls Only” (Sólo para Chicas, en español). Año 2008.

Ya en la adolescencia se fortalecen los roles de género hacia las niñas, la discriminación es más pronunciada y se prioriza la educación de los varones.

“Yo siempre estuve más ligada al arte porque estaba el estigma de que me iba mal en matemática. Fui a muchos colegios, pero salí del Carmela Carvajal. Tenía esa mentalidad de ‘yo no soy buena en matemática, ni en física o biología’, a pesar de que en la PSU⁸ fui capaz de hacer todo lo que me pedían en torno a conocimiento STEM. Me da cuenta de que la escala de medición del conocimiento está mal hecha porque *te val mal* si te sacas un cuatro, aunque entiendas y sepas aplicarlo”, comenta Constanza Parodi, geógrafa de la Pontificia Universidad Católica, coordinadora de contenido de Desafío LATAM y

⁸ Prueba Selección Universitaria que actualmente se denomina Prueba de Acceso a la Educación Superior (PAES).

parte de Mujeres On It, organizaciones que buscan disminuir las brechas de género en el área STEM.

El artículo científico “La inclusión de las niñas en las aulas de matemáticas chilenas: sesgo de género en las redes de interacciones profesor-estudiante”, de Lorena Ortega, Ernesto Treviño y Denisse Gelber, evalúa diferentes hipótesis del por qué esta diferencia que se acrecienta a medida que avanzan los años en el estudio formal. En particular, acerca de la menor atención que reciben las estudiantes por parte de sus profesores y la participación inferior que tienen en clases. Los autores concluyen que las niñas se encuentran en desventaja en comparación a los niños⁹.

La UNESCO también muestra el desinterés que se genera en las niñas por el área STEM al llegar a la educación secundaria. Además, las niñas que sí fueron expuestas y motivadas con las disciplinas probablemente abandonan estas inclinaciones profesionales por la falta de figuras femeninas y la percepción de incompatibilidad con la familia.

No obstante, la brecha varía dependiendo del área. El Estudio de las Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS, por sus siglas en inglés) entre 1995 y 2015 mostró que las niñas tienden a un mayor rendimiento en ciertos contenidos en comparación a los niños, incluyendo biología a nivel de educación primaria o secundaria y de química a nivel de educación secundaria.

En relación con la trayectoria académica medida a través de sistemas estandarizados, es decir, notas de enseñanza media (NEM) y resultados de la Prueba de Acceso a la Educación Superior (PAES), se pueden observar brechas positivas para las mujeres: tienen mejor rendimiento en los cuatro años de enseñanza media y mantienen mejores puntajes en la prueba de lenguaje y comunicación. Por otro lado, también se mantienen brechas negativas: en matemáticas está la mayor diferencia, seguido de ciencias y finalmente historia y ciencias sociales según el Servicio de información de educación superior¹⁰.

“En general, las carreras del área de salud pueden tener más mujeres como enfermería. Pero también hay algunas carreras donde hay más hombres que mujeres. Yo

⁹ Página 26.

¹⁰ Datos actualizados el año 2019.

nunca sentí discriminación por mi género, pero ahora me doy cuenta de que hay carreras que están culturalmente *seteadas*. Hay algunas que son *para mujeres* y otras que son *para hombres*”, recuerda Susan Bueno, tecnóloga médica, directora científica de los ensayos clínicos realizados en Chile con la vacuna contra el Covid-19 producida por el laboratorio Sinovac y una de las mujeres más jóvenes de la Academia Chilena de Ciencias.

2.2 Mujeres en educación superior o de pregrado

“Nunca nadie me dijo que era raro que las mujeres les gustara la ciencia; era algo natural. Sólo cuando llegué a ingeniería me di cuenta de que éramos cinco alumnas entre 110 compañeros”, recuerda Francisca Muñoz Bravo, ingeniera informática y gerente de datos del Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia de la Universidad de Chile.

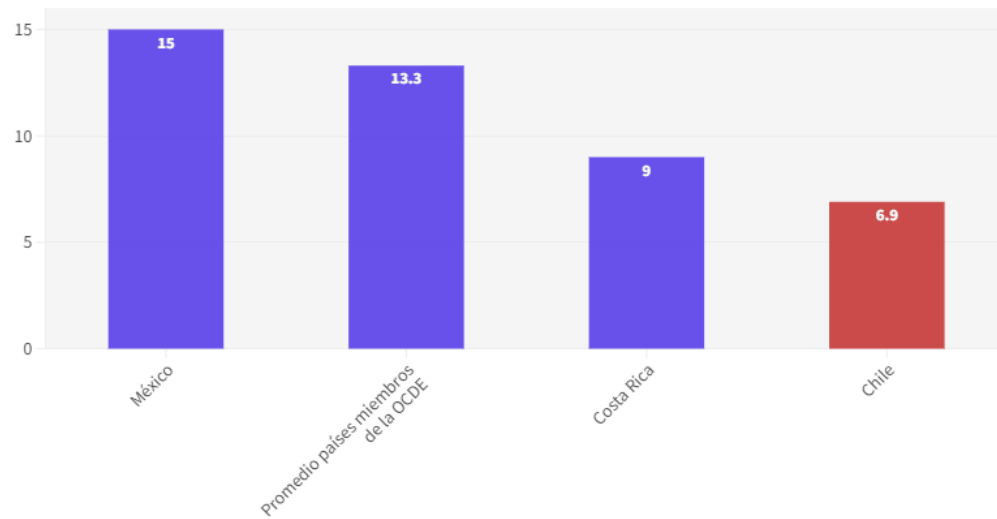
Esto no parece tan extraño considerando que a nivel mundial cerca del 35% de mujeres elijen una carrera STEM para educación superior. El resto se van mayormente a carreras ligadas a la educación, artes, salud, bienestar y ciencias sociales. La cercanía a estas áreas puede estar ligada a estereotipos y roles de género que tienen que ver con el cuidado, la emocionalidad y la formación de una “identidad femenina”.

Como informa la UNESCO, del porcentaje de mujeres que deciden seguir carreras relacionadas a ciencias, sólo el 5% continúa en ingeniería, fabricación y construcción. Por su parte, apenas un 3% cursan tecnología, información y comunicaciones (TIC).

El Índice de desigualdad de Género del Programa de las Naciones Unidas considera varios de aquellos factores para ubicar a los países con una mayor brecha en ciencia, tecnología y conocimiento (CTCI). Para el año 2019, según la “Radiografía de género en ciencia, tecnología, conocimiento e innovación” del ministerio Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, Chile tiene un índice menor de desigualdad en comparación a países como Uruguay, Costa Rica, Cuba, México o Argentina. Sin embargo, aún se encuentra por debajo del promedio que tienen países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), quedando en último lugar de los países miembros.

Porcentaje de mujeres que se titularon del área STEM respecto del total de personas tituladas de países latinoamericanos partes de la OCDE

México Promedio países miembros de la OCDE Costa Rica Chile

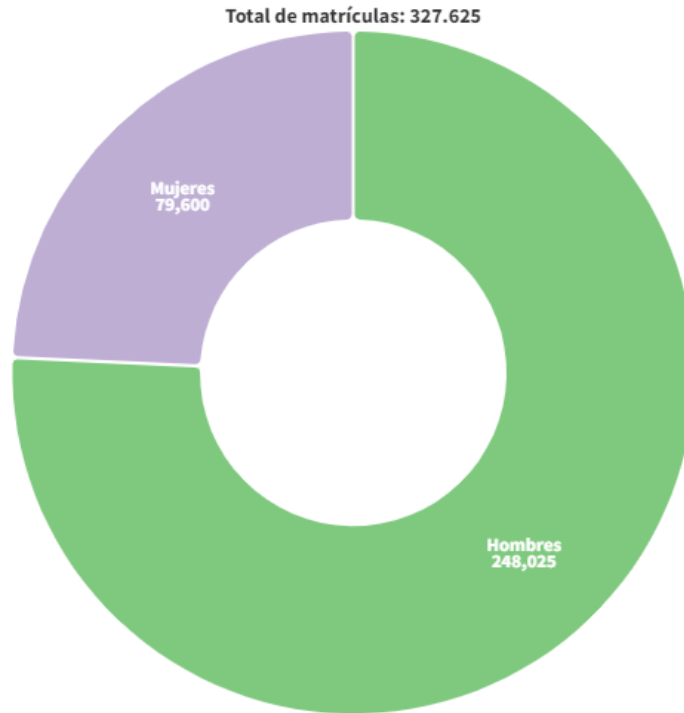


Fuente: Education at a Glance - OCDE, Observatorio del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación • Datos actualizados a junio del 2022
Elaboración Propia.

Según indica el Informe de Brechas de Género en Educación Superior 2021 de la Subsecretaría de Educación Superior, las mujeres representan un 53,9% de la matrícula en primer año de pregrado en las carreras de cualquier área.

Sin embargo, las cifras del Consejo Nacional de Educación (CNED) muestran que las mujeres se matriculan menos en carreras del área STEM; del total de más de 300.000 estudiantes nuevos y nuevas, las mujeres representan sólo un 24%, mientras que los hombres alcanzan un 75%.

Mujeres matriculadas en carreras del área STEM en 2022



Fuente: Consejo Nacional de Educación • Elaboración propia

“Yo creo que no solamente pasa en mi carrera (Astronomía), sino no que la sociedad está acostumbrada a que las mujeres sigan cierto tipo de carreras y las más científicas están cultural y socialmente pensadas para hombres. No entiendo por qué”, dice Daniela Fernández, astrónoma y fundadora de Pequeñas Grandes Estrellas, organización que busca acercar la disciplina a niños y niñas en edad preescolar.

La Subsecretaría de Educación Superior (SIES) analiza el desempeño por género, considerando la aprobación anual: las mujeres tienen una mayor tasa de aprobación, sobre todo en centros de formación técnica (CFT), institutos profesionales (IP) y en último lugar universidades. Es decir, las mujeres —en promedio— tienen un mejor desempeño en educación superior.

Como se ha expuesto, la autopercepción puede ser un factor clave en la elección y continuación en el área STEM, es decir, en la valoración propia de los logros. Pero también la comunidad juega un rol importante para incluir a las mujeres en el área. Por ejemplo, el artículo científico “Entrar no es suficiente: discursos de académicos y estudiantes sobre

inclusión de mujeres en ingeniería en Chile”, de Darinka Radovic, Rocío Veloso, Javiera Sánchez, Ziomara Gerdtzen y Salomé Martínez, investiga de forma cualitativa sobre la experiencia de estudiantes en carreras STEM. Las autoras concluyen que muchas de las aptitudes de compañeros y docentes varones afecta a la hora de formar mujeres que se sientan seguras en la educación superior¹¹.

“Yo estudié hace 30 años. No es poco. Entré a Ingeniería Civil Eléctrica y la participación de las mujeres era tendiente a cero. Siempre recuerdo que el departamento era de los más nuevos en mi facultad y no tenía baño de mujeres. No lo tomé como una discriminación en ese momento, hasta era entretenido porque éramos poquitas y estaba bien mantenido el baño que usábamos. Pero en el aula de clases viví por primera vez las frases estereotipadas. Por ejemplo, ‘Usted se equivocó de sala, esto es eléctrica, no pedagogía’ o también los comentarios sobre lo difícil que nos sería encontrar marido por nuestra carrera. Estas frases no repercutían en mí porque venía con una visión diferente. Además, mis compañeros no me hacían sentir diferente. Sólo eran estos profesores *vieja escuela* que se tiraban frases desafortunadas”, recuerda Consuelo Fertilio, ingeniera eléctrica, fundadora y directora de Mujeres Ingenieras, organización que busca disminuir las brechas de género en este tipo de carreras.

A raíz de esta diferencia en el número de mujeres postulantes a carreras STEM surgieron nuevos métodos de entrada a la educación superior: el Programa de Ingreso Prioritario de Equidad de Género (PEG) de la Universidad de Chile entrega 70 vacantes (para el año 2022) para mujeres que estén en lista de espera en la carrera de Plan Común de Ingeniería y Ciencias. Por su parte, la Pontificia Universidad Católica de Chile, cuenta con el Programa Mujeres Ingeniería UC, que busca atraer el talento femenino al área STEM y mejorar la experiencia en la Escuela de Ingeniería. Ambos programas han logrado cifras históricas y en ambas casas de estudio hay un porcentaje cercano al 30% de mujeres en el área.

“El tema de los cupos es complicado en mi universidad; no faltan los hombres que tratan mal a las chicas que entraron por ese cupo. Siempre es una *lata*, porque bombardean con cosas feas a las chicas. Yo creo que es una excelente medida porque compensa toda la

¹¹ Página 858.

desigualdad que se genera antes de entrar a la universidad”, comenta Macarena Abarca, estudiante ingeniería Plan Común Universidad de Chile y encargada del área de feminismo del Centro de Estudiantes de Ingeniería.

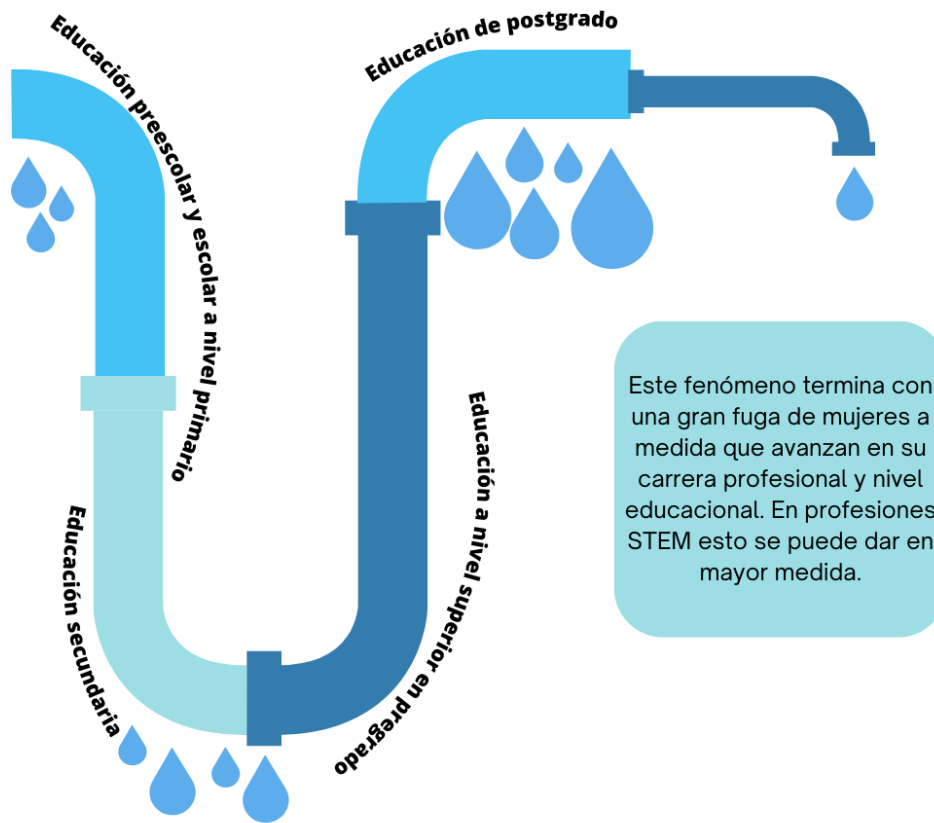
“Estos cupos especiales bajan el puntaje de ingreso para que puedan entrar más mujeres y creo que ayuda mucho. Pero nada de esto sirve si no hacemos un acompañamiento técnico (para nivelar mujeres y hombres en sus conocimientos) y socioemocional, porque las chicas que ingresan a estas carreras masculinizadas van a abandonar los estudios o se cambiarán de carreras porque se sienten solas, disminuidas, que no saben lo suficiente o les comienza a ir mal. No se dan cuenta que al final, les va mal a todos ¿a quién le va bien en su primer año de estudios?”, reflexiona Katherine Vergara, fundadora del estudio de videojuegos Tónico

Algunas de las hipótesis que se barajan desde organismo internacionales acerca de la discriminación dentro de carreras STEM es que se genera una percepción en la cual la identidad de la mujer colisiona con lo esperado en las disciplinas. Además, las obligaciones familiares, el ambiente social y las condiciones de trabajo también afectarán en la continuidad de la carrera.

2.3 Mujeres en postgrado

La UNESCO advierte que la mayor fuga de mujeres en el área STEM se da en posgrado. A este fenómeno se le denomina *leaky pipeline*, en español fuga en la tubería. Este explica cómo las mujeres, a medida que avanza su edad y nivel educacional, abandonan profesiones ligadas al área de ciencia, tecnología, ingeniería y matemática. Es decir, al llegar al postgrado es cuando más *fuga* existiría.

REPRESENTACIÓN LEAKY PIPELINE O FUGA EN LA TUBERÍA



Elaboración propia.

El artículo “Brechas de Género en Carreras STEM” de Andrea Canales, María Cortés, Mariel Sáez y Andrea Vera analiza el panorama a nivel nacional y propone una serie de medidas que se pueden tomar para la disminución de este fenómeno. En particular, trabajan desde la posibilidad de políticas públicas complementarias que mantengan y acompañen a mujeres durante la progresión de su carrera.

Esto es relevante considerando que, según la Radiografía de género en ciencia, tecnología, conocimiento e innovación del ministerio de Ciencias, Tecnología, Conocimiento e Innovación (MINCIENCIA), a mayor nivel educacional el porcentaje de mujeres matriculados va disminuyendo: 54% están en pregrado; 51% en magíster; y 43% en doctorado.

“Al llegar al magíster me sentí insegura, no creí que tuviera que ver con género, pero sentía que me tenía que ir muy bien para seguir en la academia”, recuerda Francisca Muñoz, magíster en Ciencias de la Computación por la Vrije Universiteit Brusselsidad.

Si analizamos la presencia de mujeres en la academia se pueden encontrar datos del MINCIENCIA que contrastan con la alta tasa de matrícula femenina en educación superior. En pregrado, las mujeres representan un 51% de las matrículas, mientras que las profesionales con doctorado que investigan en universidades sólo alcanzan un 34%. Además, los hombres tienden a ganar un sueldo un 17% superior.

La investigación y desarrollo (I+D), según define la OCDE, tiene tres roles: investigadores que lideran los procesos; los técnicos que dan apoyo; y otro personal de apoyo que está relacionado a temas administrativos. El porcentaje de mujeres trabajando en I+D se ha mantenido constante. Sin embargo, a nivel nacional los roles que las mujeres cumplen en el proceso dejan ver la dificultad de acceso y permanencia en niveles de formación avanzada: según cifras del MINCIENCIA sólo 35% de mujeres son investigadoras, seguidas por un 45% de roles técnicos y finalmente como otro personal de apoyo con un 54%.

Compatibilizar la vida personal y familiar se vuelve un desafío en la etapa de especialización y postgrado: “Estoy sobrecargada y tengo cinco niños. Todo se me suma. A veces no me da para hacer las cosas que me interesan”, declara Francisca Muñoz, madre e ingeniera.

Los datos expuestos muestran la correlación entre educación y género. Igualmente, enfatizan en los roles y estereotipos de género que se forman desde la primera infancia y cómo estos se replican a la hora de elegir una carrera STEM. El contraste de cifras internacionales y nacionales apuntan a un problema más profundo que puede ser apoyado desde la educación, comunicación y ciencia.

CAPÍTULO 3: PIONERAS DE LA CIENCIA EN CHILE

La Radiografía de Género en Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación¹² demuestra que sólo el 22% de matrículas de mujeres en pregrado en Chile es en el área STEM. Y como hemos visto a medida que aumenta el grado académico (magíster y doctorado), el porcentaje de mujeres matriculadas disminuye respecto al total. Además, el Premio Nacional de Ciencias se ha entregado sólo cuatro veces a mujeres desde su creación en 1969.

Esta información nos da un panorama general sobre la perpetuación de la desigualdad en STEM en Chile. Sin embargo, ¿Qué pasaba hace unos 200 años con las mujeres interesadas en ciencias en este país?

Las disciplinas STEM eran vistas como profesiones y oficios para pocos (en masculino). Ser científico era comprobar los fenómenos de la naturaleza, trabajar en la teoría y mantener una academia muy cerrada hacia la población. Es decir, la ciencia y la divulgación no siempre estuvieron de la mano.

A pesar de esto, hubo figuras femeninas que a través de sus labores, profesiones o logros marcaron la historia de Chile y de la representación de mujeres. A continuación, se relatan las historias de cuatro mujeres que son ejemplo de esto. Se seleccionaron debido a la poca representación y conocimiento que se tiene de ellas a nivel nacional (a diferencia de figuras más conocidas como Eloísa Díaz). Además, por su trabajo silencioso pero inspirador, que cambió la historia de las mujeres en STEM en Chile.

¹² Realizada por el ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación en 2022.



Sala Eloísa Díaz de la Casa Central de la Universidad de Chile. Año: 2022.

3.1 Mercedes Cervelló (1830-1891)

La carrera de Cervelló fue muy variada y distinguida en su época. A pesar de esto, es difícil conseguir información detallada de su vida y obra: nació el 7 de septiembre de 1830, sin embargo, se desconocen su segundo nombre y apellido materno. Y, tal como detalla el libro digital *Pioneras*¹³, es imposible hallar una fotografía o retrato de ella.

Se dedicó a fomentar la educación femenina en Chillán, La Serena y Santiago. En la primera locación abrió el Colejio de Niñas (sic) con tan solo quince años. Fue directora y profesora de este establecimiento particular por diez años, donde enseñó acerca de lectura, escritura, aritmética, entre otras materias.

Luego, fue directora del Colejio Provincial (sic) o Escuela Superior de Niñas en Chillán. Este establecimiento era pequeño y particular, pero obtenía subvención estatal.

¹³ El título completo es *Pioneras mujeres que cambiaron la historia de la ciencia y el conocimiento en Chile: un reconocimiento*. Publicado en noviembre del 2022 por el ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación en 2022 y escrito por Verónica Undurraga y Stefan Meier.

Recibía a cerca de 25 alumnas. Durante los 40 años trabajando ahí enseñó escritura, aritmética, gramática, historia, bordado, piano, religión, entre otras materias. En este período se dio cuenta de lo difícil que era llevar la educación a todas las niñas, sobre todo por temas económicos, por lo que decidió abrir una escuela pública y gratuita a cargo del Colejio Provincial (sic).

Su mayor acercamiento a las ciencias sucedió entre 1871 y 1877 cuando estuvo a cargo de la Escuela Normal de Preceptoras en Chillán y La Serena. Estas instituciones se crearon en 1840 para formar profesoras de educación primaria durante el gobierno de Manuel Bulnes. En esta misma época, Cervelló motivó a que la educación en las escuelas en las que enseñaba y dirigía fuera accesible para todas las niñas, por lo que en La Serena abrió un establecimiento gratuito, tal como hizo en Chillán.

En todos los establecimientos motivó la entrega de enseñanza científica y logró cambios curriculares en la materia haciendo que las niñas aprendieran de física, química, ciencias naturales y cosmografía. Además, luego de que identificara la falta de libros de estudio, preparó material que divulgaría en diferentes regiones del país acerca de estas materias (que no eran obligatorias) y de otras en torno a escritura, economía doméstica y otras áreas.

En 1877 se jubila de la pedagogía debido a la iritis, una enfermedad que producía hinchazón, dolor y enrojecimiento en los ojos. A pesar de esto, y debido a que su pensión era muy baja, abrió un nuevo establecimiento educacional en Santiago que fue cerrado en 1886 cuando Mercedes Cervelló se retiró totalmente de las aulas y directiva.

En 1891 falleció. A la fecha se desconocen las circunstancias.

Durante mucho tiempo su labor estuvo en las sombras. De hecho, el 10 de noviembre de 1996 se publicó un artículo titulado *Mercedes Cervelló* en el diario *La Discusión de Chillán* firmado por C.R.I. La autora o autor expresó que, a pesar de ser un nombre desconocido, la vocación de esta mujer es valiosa: “Nobleza obliga. Debemos

reconocer, aunque tardíamente, sus servicios profesionales, a la causa de la educación femenina chilena (...)»¹⁴.

Escritores de Ñuble Por C.R.I.

Mercedes Cervelló

Un nombre absolutamente desconocido para los habitantes de Chillán y sus contornos. Sin embargo, cuando empezamos a indagar en los viejos archivos, en revistas antiguas, en diarios ya amarillos por el tiempo, vamos encontrando nombres que la silenciosa tradición considera valiosos.

Así como un día hojeando las páginas de la revista "Primerose", nos encontramos con el nombre de María Espíndola, como poetisa y pionera de la educación femenina a principios de este siglo, ahora nos hemos encontrado con Mercedes Cervelló. Ella es anterior a María Espíndola y pionera de la Enseñanza Normal, cuando ésta estaba aún en pañales en Chile y específicamente en Santiago.

Mercedes Cervelló nació en 1830 y falleció en 1891. Nos falta averiguar su apellido materno y si es hija de Chillán o de La Serena. Mientras tanto, valiéndonos de la "Historia Urbana de Chillán", escrita por Félix Leaman De la Hoz, anticipamos que esta destacada maestra, es una de las primeras autoras didácticas del país, situación que la pone de inmediato en un alto sitial. En esa línea es autora de textos didácticos, como el "Compendio de Ortología y Métrica", editado en Chillán en 1860; "Manual de economía doméstica", editado en Concepción, en 1874 y "Elementos de física y meteorología", editado en Santiago en 1891, el año de su fallecimiento, cuando aún, con sus 61 años, tenía mucho que entregar.

Siendo muy jovencita, creó en Chillán una escuela particular y desde el año 1853, dirigió el Colegio Provincial de Niñas, hasta 1871. En este último año y hasta 1874, se hizo cargo de la dirección de la Escuela Normal de Preceptoras de Chillán, hecho que demuestra que la Escuela Normal fiscal, creada en 1888, año oficial de su fundación, tenía precedentes en un establecimiento particular.

En 1874, Mercedes Cervelló fue llamada para que sirviera la dirección de la Escuela Normal de La Serena. De ese modo, con 44 años de edad, pasó de la enseñanza particular a la estatal.

Nobleza obliga. Debemos reconocer, aunque tardíamente, sus servicios profesionales, a la causa de la educación femenina chilena, que posteriormente otra mujer, María Espíndola, venida desde La Serena ponderó con iguales desvelos.

Palabra derivada de la varias acepciones en español territorio es aquella que ind embargo la primera acepción el diccionario es la de maestro sea una obra maestra de nos. Un ser de alta perfección debe poseer discipulando su saber, o bien les for El verdadero maestro es aquel discípulos, lo contrario es du hombre y es esa la primera de verdad.

Otra acepción que nos recuerda al maestro o ma primeros pasos de la lectura? que nos marcó por el resto d enseñarnos las primeras let también debe inculcar valor con el firme convencimiento generación que esté de acuerdo. Su misión es ir model Existe una gran abundan

LA DISCUSION

Diario de la mañana, fundado el 5 de febrero de 1870

Director: Tito Castillo Peralta.
Dirección: 18 de Septiembre 721.
Fonos: 212650 - 212962 - 213086.
Representante Legal: Luis del Villar Zarco.
Dirección: 18 de Septiembre 721.
Propietario: Empresa Periodística La Discusión S.A.
Impresor: Impresora La Discusión S.A., la que sólo actúa como tal.

Artículo de prensa de La Discusión de Chillán de 1996 en el cual una persona que firma como C.R.I describe el trabajo de Cervelló y su legado oculto. Artículo de archivo de la Biblioteca Nacional.

Mercedes Cervelló no sólo promovió el acceso a niñas a la educación primaria y formación de profesoras, sino que su trabajo como divulgadora científica fue notable, sobre

¹⁴ (C.R.I 1996)

todo su preocupación por llevar el conocimiento a regiones diferentes a la Metropolitana y a todas las clases sociales.

3.2 Rosario Orrego de Uribe (1831-1879)

Entre 1831 y 1879 gobernaron seis presidentes: José Prieto, Manuel Bulnes, Manuel Montt, José Pérez, Federico Errázuriz y Aníbal Pinto. Durante este mismo período¹⁵ vivió Rosario Orrego de Uribe, quien es considerada como la primera novelista, periodista y mujer académica del país.



Retrato de Rosario Orrego publicado en 1910 por la revista infantil El Peneca. Fotografía de archivo de la Biblioteca Nacional de Chile. Año: desconocido.

Fue contemporánea de Mercedes Cervelló, sin embargo, tenían visiones diferentes acerca de la educación femenina a pesar de entenderla como necesaria.

¹⁵ A pesar de los registros, no está clara la fecha de nacimiento de Rosario Orrego. Sin embargo, se puede calcular que nació entre 1831 y 1834. Para efectos de esta crónica se consideró la primera fecha.

Los archivos de la Biblioteca Nacional de Chile indican que nació en Copiapó y que accedió a una educación privilegiada para la época; fue educada en su hogar y asistió a varios colegios. A los catorce años se casó con Juan José Uribe, un industrial minero rico. Tuvieron cinco hijos: dos niños y tres niñas.

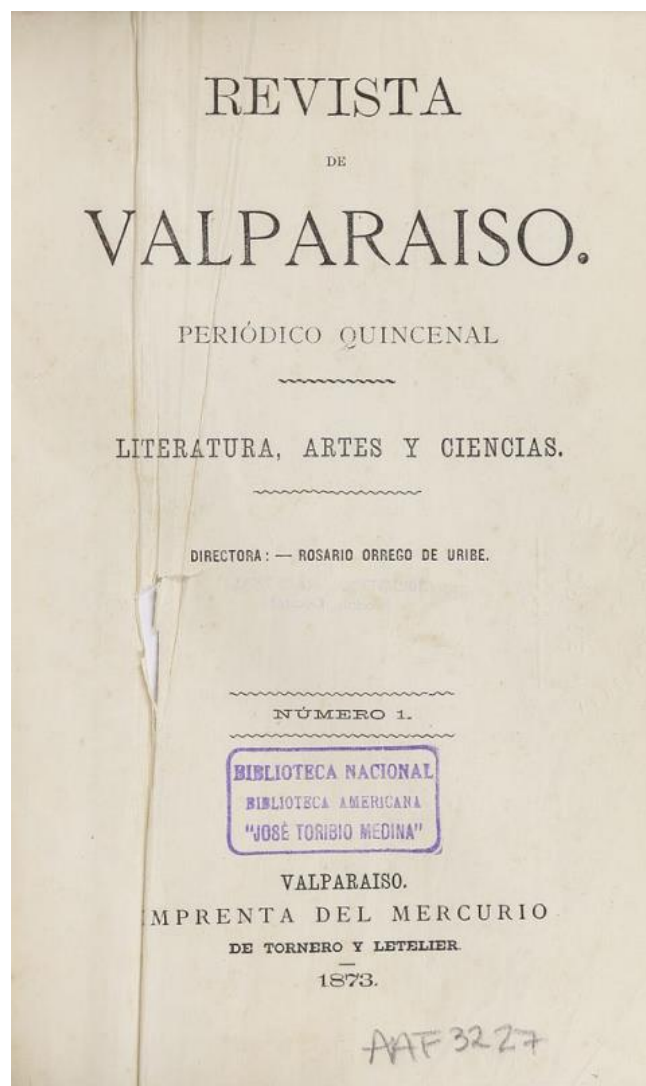
En 1853 enviudó y se fue a Valparaíso donde colaboró en revistas literarias como *La Semana*, *Revista del Pacífico*, *Revista de SudAmérica* y *Revista de Santiago*. Solía firmar con el pseudónimo de “Una Madre”.

Durante este período se destacó como novelista. En 1860 publicó *Alberto, el jugador*, su primer escrito. Sus novelas se transmitían por capítulos en revistas (como parte de los volúmenes o como folletín). Paralelamente escribía poesía y artículos que también se publicaban por esos medios. Las temáticas eran coetáneas a su época y destacaba la crítica hacia personajes masculinos erráticos enfrentados a figuras femeninas íntegras. Como reflexionó la Doctora en Literatura por la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Joyce Contreras, Orrego sentía “la necesidad de crear una novela nacional en donde los lectores se reconocieran, y que al mismo tiempo fuese capaz de contribuir al mejoramiento social”¹⁶.

En 1873 es incorporada a la Academia Nacional de Bellas Artes como socia honoraria, convirtiéndose en la primera mujer académica de Chile.

Ese mismo año fundó *Revista de Valparaíso*, el primer periódico encabezado por una mujer y enfocado hacia mujeres. En esta publicación se difundía acerca de ciencia, literatura y arte a través de la traducción de artículos de otros países, así como la publicación de obras originales. Además, se unieron otros intelectuales de la época como Lucrecia Undurraga, Diego Barros Arana, Miguel Luis Amunátegui y dos de las hijas de Rosario Orrego: Regina y Ángela Uribe.

¹⁶ Publicado en 2017 en el libro *Escritoras chilenas del siglo XIX: su incorporación pionera a la esfera pública y al campo cultural*.



Portada de Revista de Valparaíso año 1873. La edición completa se encuentra en el Archivo de la Biblioteca Nacional.

Como se exponía al inicio, Orrego tenía una visión algo diferente acerca de la educación femenina; sólo las mujeres de clase social más elevada podían acceder a la educación científica. Sin embargo, promovió y defendió la educación femenina como un elemento clave para el progreso de Chile.

En 1874 se casa con Jacinto Chacón y colabora en la revista *La Mujer*, fundada en 1877 por Lucrecia Undurraga.

El 21 de mayo de 1879 falleció. Misma fecha de la Batalla Naval de Iquique donde uno de sus hijos, Luis Uribe, se desempeñaba como segundo comandante de la corbeta Esmeralda.

La vida y obra de Rosario Orrego pone en manifiesto dos factores: la clase social y la mantención de la posición de la mujer en la sociedad. Esto por el recelo que le causaba la difusión de ciencias hacia clases populares y, lo segundo, por el efecto del pensamiento machista de la época: a pesar de divulgar ciencia, su obra estaba cargada de una visión androcentrista. Es decir, la mujer debía cumplir roles asociados al cuidado, la maternidad y la moralidad. Además, solía utilizar a expertos y motivar a colaboradores (hombres) en gran parte de sus publicaciones y no a mujeres.

A pesar de estos puntos, su obra no puede ser desconocida: tradujo muchos de los artículos de la revista que fundó y motivó a otras mujeres a usar la poesía como medio de expresión ante la censura o como medio para la divulgación de diversos temas, inclusive los científicos.

En su poema *La Mujer*, leído el día de su adhesión a la Academia de Bellas Artes y publicado en la primera edición de la *Revista de Valparaíso*, expresó:

“Instruid a la mujer, si queréis pueblos
Que se eleven felices, soberanos.
Mirad que la mujer tiene en sus manos
La vasta cuna del humano ser.”¹⁷

3.3 Justicia Acuña Mena (1893-1980)

Justicia Espada Acuña Mena nació el 14 de enero de 1893 en Santiago. Sus padres fueron José Acuña y Mercedes Mena. El primero fue constructor civil y motivó a sus hijas a que se valieran por sí mismas y lucharan por sus ideales¹⁸, un pensamiento poco común para la época.

¹⁷ Primera estrofa. El poema completo está disponible en los registros de la Biblioteca Nacional de Chile.

¹⁸ Según detalla el artículo *La primera ingeniera chilena: Un logro con justicia* de Andrea Dávalos, publicado el 9 de mayo del 2019.

Justicia tuvo siete hermanos y hermanas: Sansón Radical, Australia Tonel, Tucapel Arauco, América del Sur, Arquímedes Capitán, Chile Mapocho y Grecia Brasil. Todos los nombres y apellidos fueron inventados por el padre por miedo a que sus hijos fueran estafados o tuviesen problemas legales (como le sucedió a él).

Se desconoce su trayectoria en educación primaria, sin embargo, se sabe que finalizó sus estudios secundarios en el Liceo de Aplicación (cuando tenía una sección especial para mujeres).

Acuña siguió la educación superior gracias al denominado Decreto Amunátegui, un precepto dictaminado en 1877 por Miguel Amunátegui, en ese entonces ministro de Instrucción Pública. En este se consagró legalmente que a las mujeres se les consideraran los exámenes de educación como válidos para ingresar a carreras profesionales. A pesar de esto, no hubo cambios estructurales significativos durante más de una década: el primer liceo estatal, el Instituto Carlos Waddington, se fundó 14 años después en Valparaíso. Y el primer liceo femenino público, el Liceo de Niñas N° 1 Javiera Carrera, se fundó en 1894, a 17 años del Decreto Amunátegui.

Justicia Acuña ingresó a la carrera de pedagogía en matemáticas en el Instituto Pedagógico de la Universidad de Chile, una institución creada en 1889 para formar a profesores secundarios. Pero se dio cuenta que no era lo suyo; en 1913 tomó una decisión sin precedentes: ingresó a estudiar ingeniería en la misma casa de estudio.

La escuela de ingeniería no estaba preparada para recibir mujeres. De hecho, ni siquiera tenía baños femeninos. No obstante, Justicia contó con el apoyo del centro de estudiantes y se relacionó poco a poco con sus compañeros. Uno de ellos fue Jorge Alessandri Rodríguez, quien se convertiría en presidente en 1958. Otro fue Alfredo Gajardo, con quien se casaría en 1922.

Cursó su carrera de forma exitosa: no reprobó ningún ramo y su rendimiento era excelente. Se tituló el 15 de diciembre de 1919, lo que la convirtió en la primera ingeniera civil de Chile y América del Sur.



Justicia Espada y sus compañeros de generación (entre ellos el futuro presidente Jorge Alessandri en la fila superior) en la escuela de ingeniería de la Universidad de Chile. Fuente: Universidad de Chile. Año: 1919.

Justicia Acuña ejerció su carrera a pesar de los estereotipos de la época. En 1920 trabajó en el Departamento de Vías y Obras Ferrocarriles del Estado. Dejó su trabajo debido a la maternidad (tuvo siete hijos en total), pero al poco tiempo se reincorporó. Trabajó ahí hasta 1954 y se jubiló a los 61 años.

Durante su vida profesional aportó a proyectos de gran importancia para la época como el Puente Aconcagua, Ramal a Quintero y el refuerzo a las vías ferroviarias ubicadas sobre el río Malleco. Además, fue parte activa del Instituto de Ingenieros y del Colegio de Ingenieros de Chile.

En relación con su vida personal se desconocen muchos detalles, pero se sabe que fue madre de siete varones. Uno falleció por tifus. De hecho, escribió un poema acerca de esto, el cual fue publicado en la revista *En Viaje* en 1947, un medio que difundía información acerca de los ferrocarriles estatales.

Falleció en 1980 a los 87 años. Al año siguiente fue incorporada a la galería de ingenieros ilustres del Instituto de Ingenieros y en 1991 el Colegio de Ingenieros crea el premio Justicia Acuña Mena, galardón dirigido a las ingenieras destacadas.

La Torre Central de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile fue renombrado como Justicia Acuña el 27 de marzo de 2019. Lleva una placa memorial con su retrato.



Placa conmemorativa del edificio. Año: 2022.

Además, el 14 de enero de 2022 Google realizó un *doodle* en su honor, es decir, un dibujo que se mostró durante todo el día en las páginas principales del buscador en Chile, Argentina y Perú.



Doodle conmemorativo de Justicia Espada Acuña. Año: 2022.

La figura de Justicia Acuña no sólo es anecdótica en relación con ser la primera en ingeniería civil nacional y sudamericana, sino que vivió procesos claves en la historia de Chile. Su vida estuvo marcada por la proximidad al darwinismo social, una doctrina de pensamiento muy difundida en el país que proponía aplicar la teoría evolutiva de Charles Darwin a las sociedades humanas, es decir la supervivencia del más apto según un sesgo clasista, racista y sexista.

Por otro lado, Chile pasaba por un paradigma desarrollista a mediados del siglo XX. En palabras de los historiadores Stefan Meier y Verónica Undurraga, esto quiere decir que se buscaba el desarrollo socioeconómico a través de una industrialización estatal. He ahí la importancia del desarrollo ferroviario del que fue parte Acuña y sus colegas ingenieros.

Las mujeres ya se matriculaban en Escuelas Universitarias antes de Justicia Acuña. Según los datos recopilados por Meier y Undurraga sobre mediados del siglo XX, las mujeres estudiaban más pedagogía, farmacia, leyes, medicina y odontología. De hecho, Felicítas Klimpel, autora del libro *La mujer chilena: (el aporte femenino al progreso de Chile) 1910-1960*, publicado en 1962 expresó que “esta profesión (ingeniería) no parece ser muy apropiada para la mujer a juzgar por el pequeño número que han obtenido el título, hasta la actualidad”¹⁹.

Como se puede observar, las decisiones de Acuña marcaron la historia del país, y en particular la historia de las mujeres. Rompió con los estereotipos y siguió su pasión por el

¹⁹ En la página 172.

conocimiento científico en una carrera que hasta el día de hoy mantiene brechas de género. En palabras del Centro de Estudiantes de Ingeniería (sic) de la Universidad de Chile: “Llegó un momento en que una mujer, haciendo caso omiso a los prejuicios i añejeces no llevando más armas que su cerebro i su carácter indomable, decidió estudiar ingeniería” (sic).²⁰

3.4 Adelina Gutiérrez Alonso (1925-2015)

Carmen Adelina Gutiérrez Alonso nació el 27 de mayo de 1925. Se desconocen los detalles de su educación primaria, pero se sabe que finalizó sus estudios secundarios en el Liceo María Auxiliadora de Santiago en 1942.

Estudió pedagogía en física y matemática en el Instituto Pedagógico de la Universidad de Chile y se tituló como profesora de Estado en 1948.

En junio de 1949 ingresó a trabajar al Observatorio Astronómico Nacional. Este espacio de investigación fue fundado en la comuna de Quinta Normal en 1852, luego se trasladó a Lo Espejo. Hasta 1927 fue administrado por el ministerio de Instrucción Pública, para luego quedar a cargo de la Universidad de Chile. En 1969 se trasladó al cerro Calán en la comuna de Las Condes. Aún se encuentra ahí como espacio deportivo, de investigación, y divulgación científica y artística.

Adelina trabajó en la sección de cálculos del observatorio hasta 1957 junto a otras mujeres.

La Guerra Fría y la carrera espacial que se dio entre Estados Unidos y la Unión Soviética entre 1947 y 1991 propiciaron el desarrollo de profesionales y tecnología en relación con astronomía. En Chile esta modernización también impactó: hasta ese entonces este campo era desarrollado por ingenieros o profesores de física y matemática como Gutiérrez.

En 1951 se casó con su colega Hugo Moreno, con quien produjeron diversos aportes al conocimiento científico a nivel nacional. En 1952 comenzaron a investigar en torno a la fotometría fotoeléctrica, una técnica novedosa que permitía estudiar el brillo de las estrellas y en la que se especializó Adelina.

²⁰ Publicado en la *Revista Energía* (sic) en 1913.

En 1953 publicó su primer libro *Determinaciones astronómicas realizadas con teodolito*. Los años siguientes publicó varios artículos científicos, así como fue nombrada primera astrónoma del observatorio.

En junio de 1964 concretó lo que ninguna chilena había logrado hasta ese momento: se graduó como Doctora en Astrofísica en la Universidad de Indiana, Estados Unidos. Tres años más tarde fue incorporada como miembro de la Academia Chilena de Ciencias. Fue la primera mujer en se parte de esta organización.

Al llegar a Chile luego de su doctorado comenzó uno de sus proyectos más destacados en especialización científica: crear la primera licenciatura en astronomía del país en 1965. Ese mismo año se abre el Departamento de Astronomía de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Esta aspiración renovó el campo de estudio a casi 100 años de la creación del Observatorio Astronómico Nacional.

En 1966 entraron los primeros estudiantes. Adelina Gutiérrez se encargó de su formación, lo que la convirtió nuevamente en pionera: fue la primera académica de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. Posteriormente, en 1976, aportó a la creación del magíster de astronomía.

Tuvo dos hijos y una hija con Hugo Moreno: Alfredo, Hugo y Carmen. Paralelamente a su trabajo académico, le interesó la divulgación científica hacia ellos, así como a estudiantes de astronomía. Su hija Carmen, en entrevista para el Departamento de Astronomía, recuerda que a la profesional “le encantaba hablar de astronomía, tanto así, que nos explicaba la teoría de los hoyos negros de una forma sencilla para que comprendiéramos. Mi madre narraba un mundo maravilloso y era impactante cómo lo enseñaba”²¹.

²¹ Publicado en su página web el lunes 13 de abril del 2015 como *Fallece la pionera de la astronomía chilena*.



Adelina Gutiérrez y sus hijos. Fuente: Universidad de Chile. Año: Desconocido.

En 1978 publicó *Observando los Astros: técnicas de astrofísica*. En 1980 publicó junto a su esposo un manual de *Astrofísica General*. Según destaca el medio *Mujeres Bacanas*, este fue “un texto fundamental e imprescindible para las nuevas generaciones de científicos chilenos”²². Además, en 1982 publicó *Andrés Bello y la Astronomía*, donde cuenta acerca del interés y los aportes del fundador de la Universidad de Chile en torno a la cosmografía y las ciencias.

Se desempeñó como académica de jornada completa de la universidad hasta 1987. A pesar de retornar a las aulas en 1990, se retira de forma definitiva de la docencia y actividad científica a los 73 años, en 1998.

Falleció el 12 de abril del 2015.

Google en 2020, al igual que lo hizo con Justicia Acuña, dedicó uno de sus *doodles* conmemorativos. La astrónoma María Teresa Ruiz, galardonada con el Premio Nacional de Ciencias Exactas en 1997, recordó a quien fue su maestra en entrevista con *CNN Chile* ese

²² Disponible en la página web del medio.

mismo año: No sólo “me enseñó como profesora, sino que también su ejemplo como mujer capaz de realizar sus sueños”²³.



Doodle conmemorativo a Adelina Gutiérrez. Año: 2020.

Por su parte, la astrónoma y Premio Nacional de Ciencias Exactas de 2021, Mónica Rubio, comentó en entrevista para *La Tercera*: “Me marcó mucho la doctora Adelina Gutiérrez (...) el hecho de que era mujer, madre de cuatro hijos, que había logrado sacar adelante su carrera, viajando al extranjero, en esa época fue muy pionera. Fue un gran estímulo”²⁴.

Parte de sus gustos personales, además de la astronomía, estuvieron relacionados al cine, música y literatura. Disfrutaba de autores como Agatha Christie, Bárbara Wood, Edgar Allan Poe, Alberto Fuget, Gabriela Mistral y Gustavo Adolfo Becker. La poesía fue uno de sus pasatiempos más ocultos.

Gutiérrez es una de las figuras pioneras de la astronomía en Chile. Inspiró cientos de científicos y científicas, sobre todo en astronomía. La Academia Chilena de Ciencias, en honor a la vocación y labor de la profesional, creó el Premio de Excelencia Científica a Investigadora Joven, galardón que es entregado desde 2011 a las científicas menores de 40 años.

²³ Disponible en el artículo titulado *¿Lo viste? Conoce a la astrofísica chilena Adelina Gutiérrez, homenajeada con un doodle de Google*. Publicado el 27 de abril del 2020 en la sección *Futuro 360*.

²⁴ Artículo de la sección *Qué Pasa del medio* publicado el 31 de agosto de 1999 y titulado *Mónica Rubio, Premio Nacional de Ciencias Exactas 2021: “El talento y las capacidades no tienen género”*. Cabe destacar que en la cita dice que Gutiérrez tuvo cuatro hijos, sin embargo, esto es un error según fuentes oficiales de la Universidad de Chile.



Gutiérrez usando un telescopio. Fuente: Biblioteca del Departamento de Astronomía. Año: desconocido.

CAPÍTULO 4: UNA HISTORIA DE DESIGUALDAD

4.1 Mujer y ciencia

El artículo científico “Cuerpo de Mujer: Territorio Delimitado por el Discurso Médico”, de Daisy Camacaro, doctora en Ciencias Sociales con mención en Salud y Sociedad, revisita las diferentes teorías médicas que se basaron en visiones estereotipadas del cuerpo femenino y, por ende, su participación en la ciencia, el conocimiento y la política.

Camacaro explica como Hipócrates, uno de los médicos más importantes de la Antigüedad, escribió cerca de diez tratados de medicina acerca de ginecología y propuso la teoría de los humores. Esta consideraba que muchas enfermedades se debían a un desbalance en uno de los cuatro componentes del cuerpo: flema, sangre, bilis negra y bilis amarilla. Estos también estaban conectados a las estaciones del año y los elementos naturales. Así fue como a muchas mujeres se les diagnosticara como naturalmente imperfectas y débiles. Esta visión fue aceptada hasta cerca del 1850, cuando Louis Pasteur descubrió la existencia de microorganismos que causaban enfermedades.

A pesar de que Claudio Galeno, uno de los investigadores médicos más importantes de la Antigüedad, nunca redactó una obra específica sobre las mujeres hay escritos donde hacía referencia a la inferioridad femenina. En particular resaltaba las diferencias biológicas y anatómicas para interpretarlas como fallas. Consideraba que las mujeres sólo tenían una función de reproducción y debían eliminar su “calor” a través de la menstruación.

A pesar de que estas teorías son sólo muestras de la historia de desigualdad que han experimentado las mujeres, se puede observar cómo hasta la actualidad se reproducen. Por ejemplo, Gabriela Wiener, escritora y periodista peruana, denunciaba la alteración de su ciclo menstrual por la vacuna contra el COVID-19 y la falta de información respecto al tema en julio del 2021. Casi un año más tarde se publicó un estudio en la revista científica *Obstetrics & Gynecology* que confirmaba los cambios que no se advirtieron en las pruebas clínicas, ya que la información sobre ciclo menstrual no era considerada.

4.2 El problema que no tiene nombre

Betty Friedman, psicóloga y líder feminista, escribió “La Mística Feminista” en 1963. Este texto se convirtió en parte calve de la segunda ola feminista en Estados Unidos. Su primer capítulo, “El problema que no tiene nombre”, inicia así:

“El malestar ha permanecido enterrado, acallado, en las mentes de las mujeres estadounidenses, durante muchos años. Era una inquietud extraña, una sensación de insatisfacción, un anhelo que las mujeres padecían mediado el siglo XX en Estados Unidos. Cada mujer de los barrios residenciales luchaba contra él a solas. Cuando hacía las camas, las compra, ajustaba las fundas de los muebles, comía sándwiches de crema de cacahuete con sus hijos, los conducía a sus grupos de exploradores y exploradoras y se acostaba junto a su marido por las noches, le daba miedo hacer, incluso hacerse a sí misma, la pregunta nunca pronunciada: «¿Es esto todo?»²⁵

Según el artículo “Una aproximación teórica a las olas del feminismo: la cuarta ola”, de Nani Aguilar Barriga, las etapas u olas del feminismo²⁶ se han dividido según su momento histórico y demandas específicas. La primera ola feminista (desde el siglo XVIII hasta el siglo XX aproximadamente) defendió el derecho a educación y sufragio de las mujeres. La segunda ola feminista (desde inicios de 1960 hasta 1980 aproximadamente) defendió los derechos sexuales y reproductivos de las mujeres y el acceso a un trabajo remunerado que permitiera autonomía. La tercera ola (desde 1990 hasta inicios del siglo XXI aproximadamente) se centró en la inclusión de las mujeres diversas (en cultura, identidad de género, etnia, orientación sexual, entre otras características). La cuarta ola (desde inicios del siglo XXI y hasta la actualidad) vela por los derechos de las mujeres en la era digital, la violencia de género y sexual, entre otros derechos que las mujeres han conseguido y resguardado.

²⁵ Página 51.

²⁶ Feminismo desde el estudio anglosajón.

A pesar de que la defensa de los derechos de las mujeres ha continuado en diferentes etapas, parece que *el problema que no tiene nombre* persiste. Sólo cambia de forma, pero sigue ahí. “Hoy dentro de la ciencia se habla mucho acerca de las posibilidades de ingreso de las mujeres, pero hay muchas personas que aún no se dan cuenta que seguimos en un mundo donde hay vallas, estereotipos y sesgos. Por ejemplo, los directivos son todos hombres ¿por qué? Muchos dicen: ‘Es que sólo los mejores son los que llegan hasta acá y todos tenemos la misma oportunidad’. Pero ¿realmente tenemos la misma oportunidad cuando son todos tus amigos hombres a quienes les das el trabajo? Tenemos un problema. Las mujeres enfrentan sesgos incluso en estos cargos, por ejemplo, no pueden asistir a una reunión porque tuvieron que ir a buscar al bebé o les dicen que *están hormonales*”, manifiesta Teresa Paneque, astrónoma de la Universidad de Chile y escritora de libros de divulgación científica infantil.

“En la universidad tuve puros amigos hombres. Cuando postulábamos a trabajos nos preguntábamos cómo nos había ido. Me di cuenta de que a mitad de las entrevistas me preguntaban sobre si iba a ser mamá, me iba a casar o me gustaban las *guaguas*. La preocupación estaba en eso y no en mis competencias o habilidades. A mis amigos nunca les preguntaban eso”, recuerda Consuelo Fertilio, ingeniera civil eléctrica y fundadora de Mujeres Ingenieras, organización que acerca la ingeniería a niñas y jóvenes interesadas en el área STEM.

Este *problema sin nombre* parece replicarse inclusive en áreas STEM que están en desarrollo. Por ejemplo, en la computación cuántica, una rama de la informática y física que utiliza las leyes de la mecánica cuántica para resolver problemas complejos para los sistemas informáticos clásicos²⁷.

“He visto que no hay mujeres en la computación cuántica. Cuando contacto a un experto se sorprende, porque soy una mujer y joven. Existe un paradigma instalado de que las mujeres no pueden ser parte de este campo. Muchas personas se sorprenden porque una mujer está involucrada en esto... y no sé si sea una *sorpresa positiva*. Me gustaría que se normalizara que hay mujeres en programación, tecnología y matemática. Es importante fomentarlo a través de acciones más que de palabras”, comenta Elisa Torres, estudiante de

²⁷ Sagun define International Business Machines Corporation (IBM).

17 años que fundó Girls in Quantum, una organización que busca construir una red de niñas y estudiantes para aprender y difundir información sobre este campo



Elisa Torres en el evento Women Open Innovation del World Economic Forum. Año: 2022.

A estas limitaciones y obstáculos de las mujeres en el área profesional se le ha denominado techo de cristal o *glass ceiling*, en inglés. El ministerio de Educación de Chile lo explica como un obstáculo impide que las mujeres se desarrollen en totalidad en sus carreras. Carla Rojas, coordinadora de inclusión y género del Observatorio de Gestión de Personas de la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile, explica en una entrevista para *La Tercera* que “es la suma de todas las discriminaciones directas que viven las mujeres en el mundo laboral”.

El malestar de las mujeres ha cambiado. Las aspiraciones de las niñas y mujeres han cambiado. Sin embargo, *este problema sin nombre* ahora tiene nombre, es estudiado y criticado. Pero ¿qué pasa con aquellas niñas, mujeres y jóvenes que buscan un espacio en el área de ciencia, tecnología, ingeniería y matemática?

4.3 ¿Hacia una educación, comunicación y ciencia feminista?

Marta Lamas, antropóloga mexicana, explica en su artículo “La Perspectivas de Género” de 1996, que la perspectiva de género implica separar las atribuciones, ideas, representaciones y prescripciones sociales que se construyen en base a las diferencias sexuales.

Lamas analiza cómo las características biológicas de cada sexo no implican una predisposición a ciertos roles y sostiene que la constante cultural de diferentes sociedades es la subordinación política de la mujer. La autora también considera el coloquio realizado por Jacques Monod (Premio Nobel de Medicina) y Évelyne Sullerot (socióloga y activista feminista) en 1979. En éste reunieron a científicos de diferentes disciplinas y descartaron la superioridad de un sexo sobre otro sólo por las diferencias anatómicas.

“Los hombres se definen por rebasar el estado natural: volar por los cielos, sumergirse en los océanos, etcétera. A nadie le parece raro que el hombre viva en el ámbito público, sin asumir responsabilidades cotidianas en el ámbito doméstico. En cambio, la valoración cultural de las mujeres radica en una supuesta ‘esencia’, vinculada a la capacidad reproductiva”, asevera Lamas en “Las Perspectivas de Género”.²⁸

Considerando la perspectiva de género en diferentes disciplinas ¿Por qué respaldar una educación, comunicación y ciencia feminista?

El diccionario de la Real Academia Española define al feminismo, en su primera acepción, como el “principio de igualdad de derechos de la mujer y el hombre”.

“Suenan cliché, pero creo que finalmente todo está relacionado. Siento que son más los esfuerzos que se hacen institucionalmente por separar los campos de conocimiento por temas administrativos”, reflexiona Andrea Vera, académica del Instituto de Matemática de la Universidad de Valparaíso, sobre la articulación posible entre diferentes disciplinas y la comprensión de la desigualdad de género que cohabita en todas ellas.

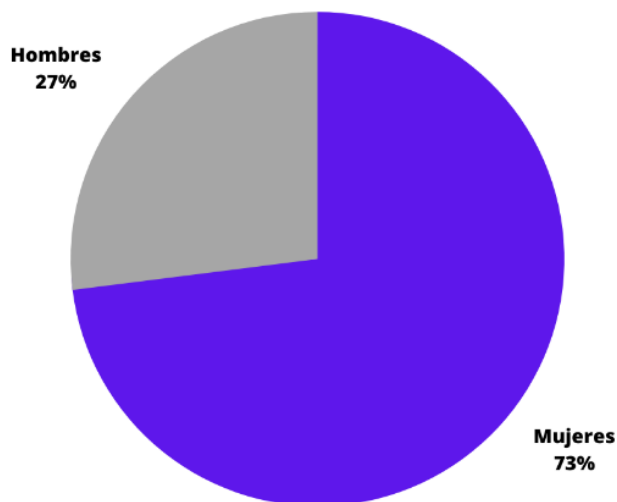
²⁸ Página 5.



Charla de Andrea Vera con diapositiva que en español dice: “¿Las mujeres deben estar desnudas para ingresar el Museo MET? Menos del 5% de las artistas de la sección de arte moderno son mujeres, pero el 85% de los cuadros desnudos son mujeres”. Año: 2022.

Diversos artículos científicos, entre los que se pueden destacar los trabajos de Pierre Bourdieu y Jean-Claude Passeron en “La Reproducción: elementos para una teoría del sistema de enseñanza” de 1977; o Herbert Gintis y Samuel Bowles en “La instrucción escolar en la América capitalista” de 1985, han mostrado cómo la escuela perpetúa modelos culturales de la sociedad. Además, Pedagogía sigue como una profesión altamente feminizada: según cifras del ministerio de Educación de Chile, cerca del 73% de docentes son mujeres.

PORCENTAJE DE DOCENTES EN CHILE SEGÚN SU GÉNERO



Fuente: MINEDUC. Datos actualizados a 2014. Elaboración propia.

En los medios de comunicación también se puede observar una desigualdad en el tratamiento informativo en relación con el género. Por ejemplo, la investigación “La presencia y representación de la mujer científica en la prensa española” de Eva Aladro, Graciela Padilla, Paula Requeijo, Dimitrina Jivkova, María García y Mónica Viñarás reveló que menos de un 3% del contenido de los medios analizados es sobre ciencia y que las mujeres protagoniza cerca del 14% de los artículos frente al 70% que se centra en los hombres, y el 15%, que considera a ambos²⁹.

Por su parte, la ciencia afecta en la vida de las personas directamente. En particular el área STEM está cambiando profundamente nuestra realidad y posibilidades: desde las inteligencias artificiales hasta las vacunas que se desarrollaron para el COVID-19.

La ciencia, educación, y comunicación se relacionan profundamente. El feminismo propone una transformación al conocimiento desde la perspectiva de género; que considere el cruce de disciplinas y el análisis de factores antes relegados.

²⁹ Página 176.

Finalmente, el conocimiento no es estático y éste puede ser el momento histórico en que la educación, comunicación y ciencia se interpelen y cooperen para visibilizar las diversidades y eliminar las desigualdades de género.

Judith Butler, filósofa y escritora, concluye en su libro “El género en disputa” de 1990 que:

“Si las identidades ya no se establecieran como premisas de un silogismo político, y si ya no se creyera que la política es una serie de prácticas derivadas de los supuestos intereses que incumben a un conjunto de sujetos preconcebidos, seguramente nacería una nueva configuración de la política a partir de las ruinas de la anterior. Las configuraciones culturales del sexo y el género podrían entonces multiplicarse o, más bien, su multiplicación actual podría estructurarse dentro de los discursos que determinan la vida cultural inteligible, derrocando el propio binarismo del sexo y revelando su antinaturalidad fundamental. ¿Qué otras estrategias locales que comprometan lo «no natural» podrían conducir a la desnaturalización del género como tal?”³⁰

En otras palabras, puede que la intersección de la educación, comunicación y ciencia nos muestre, algún día, que las desigualdades de género y el binarismo entre hombres y mujeres no es “natural” o biológico.

Queda esperar hacia dónde evoluciona el conocimiento y cómo lo construyen las personas.

³⁰ Página 288.

CAPÍTULO 5: VOCES DE LA CIENCIA EN CHILE

Para este reportaje se conversó con once mujeres³¹. Sus historias, ideas, denuncias y esperanzas se plasmaron en este relato coral que las une en una historia común: ser mujeres chilenas inmersas en el mundo STEM.

Sus testimonios son muestra de cómo afecta la brecha de género en carreras STEM, así como recalcan la importancia de factores individuales, familiares y sociales.

Sus historias, al igual que las de las pioneras de la ciencia en Chile, llaman a que niñas, niños y mujeres se atrevan a cambiar el mundo con sus ideas.

A continuación, se presentan de forma breve para luego iniciar el relato:

MACARENA ABARCA ZAMORANO: estudiante de ingeniería Plan Común de la Universidad de Chile. Encargada del Área de Género y Diversidad del Departamento de Ciencias de la Computación. Activista STEM desde los 14 años.

SUSAN BUENO RAMIREZ: tecnóloga médica de la Universidad de Chile y doctora en Ciencias Biomédicas de misma institución. Fue directora científica de los ensayos clínicos realizados en Chile con la vacuna contra el COVID-19 producida por el laboratorio Sinovac. En 2021 se unió a la Academia Chilena de Ciencias, lo que la convirtió en una de las mujeres más jóvenes en la organización.

DANIELA FERNÁNDEZ ROSSO: astrónoma de la Pontificia Universidad Católica de Chile y magíster en Comunicación Científica, Médica y Ambiental de la Universitat Pompeu Fabra. Fundadora de Pequeñas Grandes Estrellas, organización que busca acercar la astronomía a niñas y niños en edad preescolar. Actualmente trabaja en el observatorio Las Campanas en la región de Atacama.

CONSUELO FERTILIO GONZÁLEZ: ingeniera civil eléctrica de la Universidad de Santiago de Chile y magíster en Redes de la Universitat Politècnica de València. Fundadora

³¹ Las entrevistas presenciales y remotas se realizaron entre 2022 e inicios del 2023.

y directora de la organización Mujeres Ingenieras, que busca romper mitos y cerrar brechas de mujeres en ingenierías a través de la motivación y apoyo para colegios, escuelas y estudiantes

FRANCISCA MUÑOZ BRAVO: ingeniera en ciencias de la computación y magíster en Ciencias de la Computación de Vrije Universiteit Brussel. Gerente de Datos e Informática del Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia, espacio que reúne investigadores de distintas disciplinas de las ciencias naturales y sociales que estudian cómo el cambio climático impacta a los ecosistemas y a la sociedad chilena.

TERESA PANEQUE CARREÑO: astrónoma de la Universidad de Chile y magíster en Astronomía de la Universidad de Chile. Candidata a doctora en Astronomía en el Observatorio Europeo Austral y en la Universidad de Leiden. Desde 2019 se dedica a la divulgación científica a través de redes sociales y ha escrito tres libros sobre astronomía para niños y niñas: “El universo según Carlota: Asteroides y estrellas fugaces”, “El universo según Carlota: agujeros negros y explosiones estelares” y “El universo según Carlota: vida extraterrestre y exoplanetas”.

CONSTANZA PARODI PÉREZ: geógrafa de la Pontificia Universidad Católica de Chile y magíster en Artes de Leeds Arts University. Trabajó como *community y content manager* de Mujeres On It y Desafío LATAM, organizaciones que buscan disminuir las brechas de género en carreras STEM.

ALEJANDRA PARRA PEÑA: bioquímica de la Universidad Austral de Chile, doctora en Ciencias Biomédicas e investigadora en Western University. Es directora del área de mujeres STEM en la fundación Ciencia Impacta, organización que busca impactar en la vida diaria de las personas, con proyectos que apuntan a empoderarlas a través del entendimiento, valoración y aplicación de la ciencia.

ELISA TORRES DURNEY: estudiante de educación secundaria de 17 años. Fundadora en 2022 de Girls in Quantum, organización que busca difundir información y educar acerca de computación cuántica. Ha tomado cursos y participado en investigación en el área STEM en la Universidad de Yale, Universidad de Standford y la Universidad Adolfo Ibáñez. Es activista en diversas organizaciones Fue elegida por el World Economic Forum

como miembro del G100, un grupo de 100 mujeres líderes de todo el mundo para la defensa de igualdad de género en esta década.

ANDREA VERA GAJARDO: matemática de la Pontificia Universidad Católica de Chile, doctora en Ciencias mención Matemática de la Universidad de Chile y tiene un postdoctorado en el Department of Mathematical Sciences de Durham University. Es profesora de la Facultad de Matemática de la Universidad de Valparaíso. Es investigadora asociada del Anillo Matemática y Género, donde se trabaja en torno al campo científico de las mujeres en matemáticas en Chile con perspectiva de género.

KATHERINE VERGARA: diseñadora gráfica de la Universidad Santo Tomás, comunicadora audiovisual de la Universidad de Málaga, diplomada en Educación Superior de la Universidad Santo Tomás, magíster de London's Global University y doctora en Ingeniería en Computación de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Fundadora de Tónico Games, estudio de desarrollo de videojuegos y de STEMtivist, página web que difunde conocimiento sobre informática. Fue la primera chilena en obtener un Abie Award, premios se entregan a mujeres y personas no binarias que trabajan e inspiran en el área STEM, por su investigación sobre computación física³² y niños en educación primaria.

5.1 Una infancia científica

KATHERINE VERGARA: Me gustaban los videojuegos de aventura, terror y misterio como Monkey Island, Indiana Jones o los juegos de Lara Croft. Mi favorito siempre fue Alone in The Dark, era un juego de terror y de resolución de misterios y puzzles. Me llamaba la atención resolver desafíos.

FRANCISCA MUÑOZ: Siempre me gustó mucho la ciencia ficción como Star Trek o Star Wars. En séptimo básico estudié en el Liceo 7 cerca de la biblioteca de Providencia y leí todo lo que tenían de Isaac Asimov, Ray Bradbury y lo que me recomendara la bibliotecaria.

³² En entrevista con TXS, Vergara explica que se refiere a “un sistema de diseño que permite intercomunicar el medioambiente con el medio computacional. Quiere decir que son aparatos que te permiten recibir información del medioambiente donde estás y emitir una respuesta con respecto a eso. Un ejemplo es una lámpara inteligente que detecta la cantidad de luz que hay en el medioambiente, por lo que de noche prende la luz y de día la apaga”.

ALEJANDRA PARRA: Nací en Viña del Mar, luego en Santiago y Valdivia. En mi familia no hay ningún científico, ninguno. Yo soy la primera. En primero medio entré a un colegio al que le agradeceré siempre; tuve una maravillosa profesora de biología. Siempre pienso que ella fue mi primera inspiración. En aquellos tiempos le decíamos tía Rosita.

SUSAN BUENO: En la educación básica tuve una educación “estándar” en términos de acercamientos a la ciencia. Éramos motivados por los profesores y profesoras que tenían una mayor motivación: lograban que uno se interesara y te daban atención. Creo que ellos son los que más marcan y te orientan hacia las carreras. El rol del profesor es clave para despertar el interés de los niños por la ciencia.

ELISA TORRES: Desde pequeña que estaba enfocada en la ciencia, pero todo partió por un microscopio que me regalaron mis papás. Eso cultivó todo mi interés.

FRANCISCA MUÑOZ: Nací en Chile, pero nos exiliaron con mi mamá. Llegué a Suecia de un año y medio. Viví ahí hasta 1983, alcancé a estar hasta primero o segundo básico. La educación ahí era muy exploratoria: cada alumno podía avanzar en los temas que más le interesaban y salíamos mucho. Vivíamos en Lund, una zona no tan urbana al sur de Suecia. El bosque tenía musgo, pajaritos y árboles. Nos enseñaban los nombres de las plantas y animales. Después hacíamos libros de investigación.

CONSUELO FERTILIO: Yo siempre fui matemática. Soy hija única y mi mamá era profesora normalista,³³ por ende ella era muy disciplinada. Yo tenía facilidad para la matemática, ciencia y física. Estas áreas me gustaban mucho más que las letras; nunca fui muy buena lectora. Pero mi mamá me instauró la creencia que yo podía cumplir el objetivo académico que quisiera. Nunca puso barreras al respecto.

TERESA PANEQUE: Mis dos papás son científicos y lo reconozco como un privilegio. Esto posicionó a la ciencia como una opción posible de vida.

MACARENA ABARCA: Cuando chica me gustaba probar de todo y meterme a todo tipo de talleres. Mi papá era ingeniero y quería ser como él. Cuando empecé a ver qué cosas me interesaban más me di cuenta de que todo tenía que ver con la ciencia y la tecnología.

³³ Las Escuelas Normales en Chile funcionaron entre (1842-1974). Eran instituciones donde se formaban profesoras para educar a niños y niñas en zonas urbanas y rurales. Decayeron luego de la reforma educacional de Eduardo Frei Montalva para desaparecer con la dictadura militar.

DANIELA FERNÁNDEZ: Nací en Antofagasta. Lo cielos ahí están protegidos de la contaminación lumínica porque hay muchos observatorios que están hacia la cordillera. El cielo se veía maravilloso, sobre todo cuando se cortaba la luz. Me gustaba salir de mi casa y observarlo.

ANDREA VERA: Recuerdo que desde muy pequeña me gustaba la matemática y gustaba estudiar en general. Además, siempre tuve un hábito y un lugar para para estudiar con condiciones adecuadas. Creo que recibí hartos estímulos de mis profesoras y familia, sobre todo de mis profesoras de física y matemática.

5.2 Una carrera científica

CONSTANZA PARODI: Cuando entré a geografía, que es una carrera de ciencias sociales, me di cuenta que tenía matemática, física, metodologías cuantitativas y estadística. También me encontré con el problema de que la mayoría de los profesores eran hombres. Luego trabajé dos años en investigación científica. No me gustó el ambiente porque era demasiado machista y me di cuenta de que no era el camino que me gustaría seguir. La investigación científica en Chile está guiada por los fondos y... no es por pelar a la gente, pero siempre se reparten entre los mismos investigadores y el porcentaje de mujeres es súper bajo. La mayoría son hombres.

KATHERINE VERGARA: Yo siento que esa carrera tan diversa que he tenido me entrega herramientas para ser relativamente buena en lo que hago: traigo cosas desde muchas carreras y desde muchos puntos de vista. Mucha investigación mixta. Si hubiese vivido en Santiago hubiese elegido otra carrera, quizás más relacionada a la ingeniería de software, pero vivía en Antofagasta. Elegí lo más cercano a trabajar con computadores: diseño.

ALEJANDRA PARRA: Descubrí la bioquímica cuando estaba en cuarto medio en una feria universitaria. Hablé con muchas personas: una de ellas era una niña que estudiaba bioquímica y me contó lo que hacía. Ahí dije: “esto es lo que me gusta”. Además, descarté la opción de ingeniería genética porque yo no tenía el dinero para ir a Santiago. El colegio me inspiró con referentes y actividades, aunque el laboratorio era pésimo.

ELISA TORRES: El apoyo de mis papás y su motivación constante es algo que aprecio mucho. El colegio también me facilita distintas herramientas y posibilidades. Por ejemplo, cuando tengo que ir a Santiago me dicen que no me preocupe, así participo de muchos eventos.

FRANCISCA TORRES: Yo entré a Ingeniería porque quería estudiar Astronomía; tenía la idea romántica de las estrellas, el universo, las galaxias y nebulosas. Pero cuando entré a la universidad me di cuenta de que no sabía nada de física. En cambio, me empezó a ir súper bien en los ramos de computación. Se me hacía fácil y entretenido. Elegí informática porque era bastante más tímida e introvertida, además, me gustaba mucho programar y la tecnología. Recuerdo que en la universidad tuve uno de los primeros celulares... en realidad era una cosa mucho más *rasca*: era una agenda electrónica que se llama Palm Pilot, creo que fui de las primeras personas en Chile en tenerlas. Siempre andaba buscando mejores formas de hacer las cosas y sentía que la gracia de la computación era que siempre *cerraba el círculo*, es decir, las cosas tenían que funcionar. No había ninguna duda. El código tiene una lógica implacable: si lo haces mal no compila y no corre. Ver que las cosas funcionan fue lo que más me atrajo.

SUSAN BUENO: Me gusta la ciencia en general y el aspecto de salud humana como el trabajo asistencial. Además, me interesaba el laboratorio de investigación. Así llegué a la carrera de tecnología médica. La Facultad de Medicina de la Universidad de Chile estaba llena de laboratorios y científicos, todo el ambiente era muy científico.

CONSUELO FERTILIO: Prácticamente eran puros hombres, pero nunca escuché nada por parte de mis compañeros. No me hicieron sentir diferente ni mucho menos. Sólo había profesores *vieja escuela* que se le hacía raro que una mujer estuviera ahí y decían frases estereotipadas.

TERESA PANEQUE: Yo siempre quise Astronomía. Entré a Plan Común sabiendo mi especialidad. Tenía esta idea fija en la cabeza de que yo quería ser astrónoma aunque esa tenacidad era extraña porque yo no tenía idea de astronomía, pero me parecía tan fascinante la idea de que podíamos explorar y responder preguntas de cosas que estaban tan lejos.

MACARENA ABARCA: Creo que la informática es un área que te da mucha libertad; te permite trabajar con cualquier tipo de empresa y es *bacán* pensar que para crear algo sólo necesitas un computador. Además, es una de las áreas que tiene menos mujeres. Por ejemplo, el Departamento de Computación es poco diverso. Me gusta mucho mi carrera, es complicada pero súper gratificante.

DANIELA FERNÁNDEZ: Al principio no notaba tanto la diferencia a pesar de que apenas éramos un tercio en la carrera. La investigación me fue desencantando y recuerdo que en primero o segundo año pensé en cambiarme a pedagogía. Con el tiempo quedamos muy pocas mujeres. Vi que a muchas compañeras les decían que se cambiaban de carrera porque *no tenían la suficiente neuronas* o porque no tenían suficiente conocimiento como para construir una carrera científica. Al salir de astronomía decidí no hacer el magíster y doctorado, ahí noté los comentarios de compañeros o profesores que decían “no te la pudiste” o que “me iba a cambiar a algo más fácil”.

ANDREA VERA: Entré a Psicología la Universidad de Chile porque me gustaban muchas áreas cuando estaba en el colegio... todavía porque lo que hago es súper interdisciplinar. Lamentablemente en el colegio el área de ciencias y humanistas son líneas excluyentes. Postulé a psicología pensando que era una carrera que que abrazaba distintas áreas. Me salí al par de meses y volví a Antofagasta. Di la Prueba de Actitud Académica y entré a matemática en la Universidad Católica del Norte, pero mis profesores me recomendaron mudarme a Santiago. En segundo año de licenciatura llegué a la Pontificia Universidad Católica.

KATHERINE VERGARA: Siento que mi experiencia es testimonio de cómo una puede construir su propia carrera; puedes definir qué cosas te gustan y traer ideas de otras partes. En mi caso también pasé por temas de arte, patrimonio, ciencias sociales y siempre supe que iba a trabajar en educación porque es algo que desde muy chica me gustó. Al final se terminan juntando todas las cosas. No creo que haya que quedarse sólo con una carrera porque es lo primero que elegiste los 17 años. Somos tan chicas y chicos cuando tomamos esa decisión que no creo que nos tengamos que apegar a eso el resto de nuestra vida.

CONSTANZA PARODI: Empezamos Mujeres On IT con un podcast y por redes sociales. Siembre nos llegaban comentarios de mujeres que nos decían que, como les habían dicho

que como eran malas en matemática, bloquearon el área STEM. También nos han tocado reconversiones laborales, es decir, mujeres que tienen una carrera previa nada que ver con STEM y se atreven a pasar al área. Pasa mucho eso: las mujeres tienen mucho más miedo de preguntar y de cambiar de carrera. En Desafío LATAM también lo vemos en la empleabilidad: si una mujer no tiene todas las aptitudes que le piden para postular a un trabajo, no lo hacen. En cambio, un hombre puede tener sólo una aptitud y va a postular igual. Falta mucha confianza en nosotras mismas... es como el síndrome del impostor.

CONSUELO FERTILIO: El síndrome de la impostora me ha cautivado mucho al igual de otros fenómenos que nos pasan a las mujeres como el suelo pegajoso el techo de cristal. Este síndrome se alimenta de tus creencias. Cuando somos pequeñas nuestro cerebro es como una grabadora en REC. Cuando nos desarrollamos en el ámbito profesional es como si le dieran PLAY a todo eso. Ahí aparecen esas voces internas *haters*: te critican y te dicen qué no hacer o no. También se relaciona con la posibilidad de equivocarse. Y no es que una no quiera equivocarse, sino que tienes tantas miradas encima que sientes el peso de ser pionera. Es como una mochila demasiado grande que frena tu avance en cualquier ámbito. Te quedas en este *statu quo* y no sales de esa zona de confort.

SUSAN BUENO: Yo creo que en un ambiente tan competitivo son recurrentes las dudas e inseguridades.

TERESA PANEQUE: A finales del 2017 terminé la licenciatura y tenía que postular al magíster. El profesor con el que yo había estado haciendo mi investigación de pregrado pasó a ser el profesor a cargo del programa de postgrado, es decir, él iba a leer mi postulación. Lloré por una semana y tenía ataques pánico porque pensaba: “No le puedo mentir: sabe que soy una basura. Sabe que no sirvo para esto”. Alguien cercano a mí me habló del síndrome del impostor y fue como abrir una puerta. Me di cuenta que me pasó durante toda la carrera porque mientras yo aprobaba los ramos sin problemas, mis compañeros se los echaban, pero para mí no era suficiente. Me siento como la embajadora del síndrome del impostor y me encanta hablar del tema porque fue de las cosas que más me ayudó. Además, fue que mi profesora guía de postgrado quien me habló de cómo ella pasó y pasaba aún por lo mismo. Actualmente, soy una persona con mucha más seguridad y capacidad de ver mis logros.

MACARENA ABARCA: En la universidad a veces se siente como si una tuviese que demostrar que mereces el espacio. A veces se escuchan comentarios pasivos-agresivos. Eso me ha hecho sentir mal porque me digo a mí misma: “Pucha, quizás tienen razón. No debería estar acá estudiando. Todo lo que me ha pasado es pura suerte”. Es súper difícil aprender a sobrellevarlo y valorarme.

DANIELA FERNÁNDEZ: Yo creo que todas tenemos el síndrome del impostor dando vueltas en nuestra casa. En 2021 sufrí acoso laboral psicológico: siempre se cuestionaba lo que yo hacía y decían que me faltaban cosas constantemente. Tomé muchos cursos, fui al psicólogo y psiquiatra para trabajarlo. Hoy miro para atrás y puedo sorprenderme: tengo mi carrera, una fundación y un trabajo que me hace feliz. A veces aparece ese recordatorio de que “falta algo”, que es muy común que lo venden en el mundo masculino, y sientes que tienes que estar demostrando las cosas constantemente.

ANDREA VERA: Me pasa todo el rato, desde que soy estudiante. Ahora es algo con lo que convivo y al final mi estrategia ha sido bajarle el volumen a eso y tratar de no escucharlo mucho. Me enfoco en hacer cosas de forma más consciente. Pero incluso cuando estoy en esos momentos me siento como un impostora. Me ha servido mucho conversarlo con colegas, amigas y amigos porque en general es algo súper común.

5.3 Divulgación: un cruce entre la comunicación y la ciencia

SUSAN BUENO: Los medios de comunicación son el elemento clave que permite conectar la ciencia con todas las disciplinas de la sociedad.

KATHERINE VERGARA: Por un lado, tenemos el trabajo de divulgación científica, como lo que hago yo desde el punto de las ciencias y la academia. Pero lo cierto es que la mayoría de las personas están conectadas a la radio y a la televisión, que son medios de transmisión más tradicionales. Ahí es importante que se hable desde la verdad y los datos. Así como también que se desmientan las noticias falsas porque hay personas que se quedan con el conocimiento errado. En base a ese conocimiento las personas tomamos decisiones, por eso es tan importante el rol de los medios. Finalmente ayudan a formar la sociedad en la que vivimos. Como personas tomamos decisiones que afectan a toda la sociedad y si esas

decisiones están basadas en conocimiento erróneo nuestras decisiones van a estar equivocadas.

ALEJANDRA PARRA: Hoy muchas organizaciones buscan visibilizar más realidades. En los mismos reportajes ya no se habla sólo en masculino o no se representan las figuras profesionales en masculino. Creo que los medios tienen que mostrar e impulsar las iniciativas que están tratando de hacer cambios. Por ejemplo, En Ciencia Impacta es un desafío gigante llegar a regiones porque todo está concentrado en Santiago. Sería mucho más fácil si los medios invitaran a los colegios, así podríamos llegar a comunidades rurales. Siento que los medios locales podrían aportar mucho más.

SUSAN BUENO: Es necesario que las personas conozcan que en nuestro país existen científicos que trabajan en aspectos que son únicos a nivel mundial y que son accesibles para la comunidad. Como científicos nos debemos a la población y nuestro deber es educar, dar nuestras opiniones y orientar.

TERESA PANEQUE: La primera entrevista en la que me di cuenta de que les había gustado mucho el tema fue con *Cooperativa*, luego tuve la oportunidad de aparecer en televisión en *Mega*. A las personas también les gustó y los medios de comunicación se dieron cuenta que la astronomía llamaba la atención. Después me llamaban más seguido para aparecer en los programas y las personas me empezaron a seguir.

ELISA TORRES: En abril del 2022 terminé un programa sobre computación cuántica que duró ocho meses. Me di cuenta de que no era algo a lo que todos podían acceder. Pensé en cómo se podría crear una iniciativa para difundir lo que había aprendido. Así cree la organización Girls in Quantum. Invité a niñas de Estados Unidos, Egipto, India, España, Alemania y de otros países de Latinoamérica. Obtenemos información de medios verídicos para luego presentarlos de forma más interactiva y fácil de comprender. Luego lo publicamos en las redes sociales.

DANIELA FERNÁNDEZ: Siempre me llamó la atención el tema de la divulgación científica. Galileo Galilei fue el primero en usar un telescopio para observar el cielo. Él escribió sus observaciones y luego las transcribió con un vocabulario más sencillo y con dibujos. Creo que todos tenemos que seguir haciendo eso, independiente del medio que

estemos utilizando. Las redes sociales, periódico y radio son muy útiles para la comunicación científica.

ANDREA VERA: Siempre faltan referentes femeninos, pero ser mujer no te asegura un discurso con perspectiva de género.

5.4 Para las mujeres del futuro

KATHERINE VERGARA: Cuando yo era más chica me gustaba mucho el terror. Esto lo digo para que vean que los referentes no solamente tienen que venir del área STEM para generar habilidades socioemocionales. A mí me encantaba Buffy, la Cazavampiros. Sentía que era el primer personaje de mujer fuerte que estaba en la televisión y resolvía sus problemas sola, salía adelante y si no lo lograba lo seguía intentando. También me gustaba Dana Scully de los Expedientes Secretos X. Esos personajes femeninos me ayudaron a moldear un poco mis habilidades socioemocionales e hicieron que cuando me enfrenté a carreras muy masculinizadas no dejara de estudiar. Creo que eso es súper importante. Con respecto al área STEM, yo creo que la figura de Marie Curie es para muchas, incluso las que no tienen interés en ciencia, maravillosa. Ella es una mujer muy inteligente y que desafía los estereotipos de su época completamente. Realmente es una figura que admiro muchísimo.

CONSTANZA PARODI: Estar en un colegio de puras mujeres me inspiró mucho. Tenía compañeras que soñaban con ser físicas y era algo a lo que yo no estaba acostumbrada. En cada mujer he encontrado una inspiración diferente. Por ejemplo, las animadoras inglesas: yo quiero hacer lo que ellas hacen. En mi familia tengo a mi hermana, que es dentista y hace investigación, y a mi mamá. Siento que todas las mujeres de mi vida me han inspirado. Siempre creo que las mujeres hacemos más porque nos toca “estar a cargo”. Eso me inspira y motiva a tomar grandes decisiones, como venir a Reino Unido y decir "yo puedo hacerlo sola pero también con el apoyo de las grandes mujeres que están alrededor de mí".

ALEJANDRA PARRA: Yo no tenía ningún referente familiar, pero conocí a Maite Castro, quien actualmente es Seremi de la Macrozona Sur. Fue mi tutora de tesis y era muy

motivada; es de esas profes que son enérgicas toda la clase. En el laboratorio de Maite *aluciné* y eso me llevó a realizar mi tesis de pregrado en neurociencia.

FRANCISCA MUÑOZ: No tenía referentes mujeres. Cuando leí sobre física conocí a Stephen Hawking. Quizás mi mayor inspiración fue por el lado de la ciencia ficción por tanto leer que los personajes eran científicos o historiadores.

CONSUELO FERTILIO: No es que no tengamos referente, es que no están visibilizadas. Y también está la pregunta de cómo acercamos a las niñas a esas figuras porque hay historias que son maravillosas pero que no se muestran.

TERESA PANEQUE: Hay una falta de referentes porque hay desconocimiento y falta de visibilidad hacia mujeres. A ellas no las nombramos ni hablamos sobre sus historias. Como hay pocas mujeres en el área a veces se siente como si cargáramos con todo el peso de dar vuelta a la situación.

MACARENA ABARCA: Mis referentes son chicas como Belén, una mi amiga. Ella también es activista, hace robots y sube videos a YouTube. Mis profesoras también son importantes, por ejemplo, Bárbara Poblete quien es parte de computación.

DANIELA FERNÁNDEZ: Yo creo que hay muchas mujeres científicas están mostrando lo que hacen. Esto ayuda mucho a que vayamos teniendo más referentes femeninos.

KATHERINE VERGARA: Yo creo que cuando era niña me hubiese gustado que me dijeran que equivocarse no estaba mal, porque así aprendemos. Que no tenemos que ser perfectas en todo lo que hacemos y que podemos experimentar y tomar decisiones que a veces van a estar bien o mal, pero que siempre vamos a aprender. Cuando llegas a una carrera STEM eso es sumamente importante porque, por ejemplo, en programación el primer código que escribes nunca será perfecto. Siempre vas a solucionarlo, depurarlo, corregirlo, te equivocas, fallas, buscas donde tienes los *bugs*³⁴ y lo arreglas. En informática aceptemos el error como parte de nuestra vida y no como un reflejo de un fracaso de nosotras. No necesitamos ser perfectas; dar lo mejor de nosotras es suficiente.

³⁴ Errores de software en los programas informáticos.

ALEJANDRA PARRA: Un consejo profesional para cualquier área es explorar y preguntar. A mí me hubiera encantado poder hablar con más profesionales para saber qué es lo que yo iba a hacer en el futuro. Tuve la suerte de pillarme con una bioquímica en mi camino, pero si no tal vez estaría estudiando lo que todo el mundo me dijo. Las invitaría a buscar referentes y atreverse a preguntar. A mí me ha pasado que me mandan un correo diciéndome "Sabes estoy pensando estudiar bioquímica ¿puedo hablar contigo?" Hay mucha gente que está dispuesta a contarte lo que hace. Hoy las niñas son mucho más aguerridas de lo una era. Las invito a intentarlo y atreverse. A veces parece difícil porque se estudia hartito, pero con esfuerzo, resiliencia y constancia se puede. Estudiar carreras científicas demanda mucha energía, pero también es súper gratificante. Sigamos sus sueños porque estudiar una carrera no marca tu camino para siempre. Yo soy científica, estudié bioquímica, pero tengo colegas que son ingenieros, tecnólogos médicos, psicólogos, matemáticos, médicos, kinesiólogos, terapeutas ocupacionales, entre otros. Todos llegamos al mismo camino y partimos de distinta forma. Tampoco se sientan atrapadas por temas económicos, sobre todo para la gente de regiones que no puede ir a Santiago; puedes estudiar algo en tu región y seguir otro camino. Yo tenía mucho miedo, pero es más constancia que otra cosa.

ELISA TORRES: Yo diría que vean a su alrededor y que experimenten: la clave es ser curiosa. Es necesario ver los problemas que existen y mezclarlo con lo que te apasiona. Y si aún no encuentras una pasión sigue mejorando y potenciando tus habilidades. Hay que sacarles provecho a las oportunidades que existen hoy en día, sobre todo a las tecnologías: tenemos las pantallas y la pandemia dejó la modalidad virtual. Hay que adaptarse y sacarle el jugo.

FRANCISCA MUÑOZ: Para los niños y niñas: exploren todos los ámbitos. A pesar de que tengan una inclinación científica clara mézclenla con la literatura, el anime o la filosofía.

CONSUELO FERTILIO: Conózcanse y reconozcan sus puntos fuertes y habilidades. Veamos aquellas cosas que las hacen únicas. Sí, hay que trabajar, estudiar, pero también hay que quererse, valorarse y atrevernos a equivocarnos. No tengamos miedo a decir que estamos errados porque no hay fracaso; aunque te vaya mal, aprendiste. Apóyense también

en otras mujeres: universitarias o mentoras que las acompañen en este camino. Creen sus redes de contacto. Vean que ustedes son únicas y eso las hace brillar. Háganlo visible dondequiera que vayan.

TERESA PANEQUE: Somos absolutamente capaces de todo, pero no tenemos por qué hacerlo solas. No debería ser una persona contra el mundo. Yo tengo a mi familia, pero puede ser una red de apoyo con compañeras y otras mujeres. Rodéate de gente que te vaya a aportar, sé inteligente, selectiva y cuídate. Más que ir a pelear, lo que necesitas es cuidarte, proteger esos sueños para alcanzarlos y también cuidarte a ti misma para ser capaz de llegar a ellos. Es posible tener ese equilibrio.

MACARENA ABARCA: Todo —o gran parte de las cosas— está en internet. Si quieres aprender algo y te cuesta como a mí, ahí puedes encontrarlo. Si quieres hacer algo, hazlo, no importa que no sea perfecto, porque avanzar un poquito ya es avanzar. Muchas veces traemos el tema del perfeccionismo desde el colegio y no tiene por qué ser así. Siempre *aprendís* algo, aunque no sea perfecto.

DANIELA FERNÁNDEZ: Creo que siempre hay que seguir los sueños, independiente qué tan difícil sea el camino: con perseverancia, motivación y pasión se puede lograr. Las carreras son difíciles y a veces el entorno las hace más complicadas, pero sigue lo que te apasiona. Hazle caso a lo que llama tu corazón: lo que te gusta hacer y amas. Si hay contratiempos siempre se puede continuar adelante. Siempre es enriquecedor mirar hacia atrás y ver que esos *baby steps* te llevaron más cerca de tu objetivo.

ANDREA VERA: Compartan sus experiencias, porque si bien no las hacen menos terribles, sí las vuelven más llevaderas. De ahí siempre puede surgir una transformación, porque de repente lo que uno piensa que sólo le pasa a una también le pasó a tu colega, compañera y a millones más. Esto te da fuerza y un potencial transformador y aceptas que sola no se puede.

CAPÍTULO 6: REZAGADAS: UNA BRECHA POR CERRAR

Rezagar³⁵:

1. Dejar atrás algo.
2. Atrasar, suspender por algún tiempo la ejecución de algo.
3. Separar las reses endebles que no pueden seguir al rebaño.
4. Quedarse atrás.

Durante la pandemia de COVID-19 el término “rezagados” se utilizó para denominar a aquellas personas que, por diversos motivos, no recibieron las vacunas según el esquema gubernamental. Algunos rezagados no siguieron correctamente el calendario y se atrasaron, otros no confiaban en la “calidad” de las vacunas o sus ingredientes. Durante los momentos más álgidos de la pandemia estas personas no podían ingresar a espacios cerrados o salir del país. Esto comenzó una discusión en todos los niveles de la sociedad: ¿Es un problema de salud pública que alguien decida no vacunarse? ¿Las personas deben ser totalmente libres de decidir sobre sus cuerpos?

Con la baja de casos y el cese de la emergencia por pandemia anunciada por la Organización Mundial de la Salud se disipó esta conversación.

Como ha evidenciado esta investigación, las mujeres se alejan del área STEM por factores individuales, familiares, ambientales, sociales, legislativos, entre otros.

Las primeras chilenas que se atrevieron a estudiar y divulgar sobre ciencia se enfrentaron a estos factores y fueron referentes para la crítica de una historia de desigualdad que, al menos en ciencia, se puede remontar inclusive a la Antigüedad.

³⁵ Según definición del Diccionario de la Lengua Española.

Desde el feminismo y la perspectiva de género también se denunciaban las condiciones de vida de las mujeres en diferentes momentos históricos.

Las científicas chilenas entrevistadas observan con esperanza la llegada de nuevas niñas y jóvenes al área STEM, no sin advertir las desigualdades que ellas vivieron, los posibles obstáculos que pueden experimentar y algunos consejos para afrontarlos.

Las mujeres han quedado alejadas del área STEM por diversos motivos. Algunas siguieron vocaciones ligadas al arte, al cuidado o la educación. Otras simplemente bloquearon esa área por “ser malas en matemática”. Hoy como sociedad enfrentamos desafíos relevantes como el cambio climático, enfermedades, desarrollo de software y hardware, entre otros, y se necesitan de todas las personas para afrontarlos.

Entonces ¿La brecha de género en carreras STEM debe ser tan preocupante? ¿Acaso las mujeres, en la sociedad actual, no son totalmente libres de elegir qué hacer con sus vidas?

El primer artículo de la Declaración Universal de Derechos Humanos dice: “Todos los seres humanos nacen libres e iguales en dignidad y derechos y, dotados como están de razón y conciencia, deben comportarse fraternalmente los unos con los otros”³⁶

Como se ha analizado, las condiciones de las mujeres han cambiado con el tiempo. Sin embargo, ellas han sido apartadas de momentos claves en la historia de la humanidad y, aún más grave, de su propia historia.

Las mujeres están rezagadas del área STEM. Se ha demostrado que no precisamente porque puedan decidir (como las personas que deciden vacunarse o no), sino que responden a una estructura que la sociedad admite y que las hace determinar su futuro en base a estereotipos o autopercepciones según su historia personal.

³⁶ Disponible en la página web de la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

Analizar la brecha en carreras STEM desde diferentes realidades hoy aparece como un nuevo desafío, sobre todo desde una visión latinoamericana. Finalmente, es este conocimiento el que hará comprender nuestro mundo, nuestras diferencias y avanzar hacia un futuro que puede ser mejor para todos y todas.

Esta crónica finalizó un 25 de junio del 2023, a 157 años del natalicio de la Eloísa Díaz Insunza, primera mujer chilena estudiante de medicina de la Universidad de Chile y la primera médica del país y de América del Sur.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALADRO, E., PADILLA, G., REQUEIJO, P., SEMOVA, J., GARCÍA, J., GARCÍA, T, VIÑARÁS M. La presencia y representación de la mujer científica en la prensa española. *Revista Latina de Comunicación Social* [en línea]. 2014, (69), 176-194. ISSN: . Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81931771006>
- ÁVALOS, A. «La primera ingeniera chilena: Un logro con justicia.» *Beauchef Magazine-Especial Mujeres*, 9 de Mayo de 2019: 26.
- BARRIGA, N. A. (2020). Una aproximación teórica a las olas del feminismo: la cuarta ola. *FEMERIS: Revista Multidisciplinar de Estudios de Género*, 5(2), 121-146.
- BEAUVOIR, S. (1949). *El segundo sexo*. Santiago: Penguin Random House.
- BORDIEU, P., PASSERON, J (1970). *La reproducción: Elementos para una teoría del sistema de enseñanza*. Editorial Laia/Barcelona.
- BOWLES, S., GINTIS, H. *La instrucción escolar en la América capitalista : la reforma educativa y las contradicciones de la vida económica*. [2a ed.]. Madrid [etc: Siglo XXI de España, 1985. Print.
- BUQUET, A. (2011). Transversalización de la perspectiva de género en la educación superior: Problemas conceptuales y prácticos. *Perfiles educativos*, 33(spe), 211-225. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982011000500018&lng=es&tlng=es.
- BUTLER, J. (1990). *El género en disputa*. Santiago: Paidós.
- C.R.I. «Mercedes Cervelló.» *La Discusión de Chillán*, 10 de Noviembre de 1996: p.2.
- CAMACARO, J. *Cuerpo de Mujer: Territorio Delimitado por el Discurso Médico*. *Comunidad y Salud*, Maracay , v. 5, n. 1, p. 32-37, jun. 2007 . Disponible en

<http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-32932007000100005&lng=es&nrm=iso>.

CANALES, A., CORTEZ, M., & VERA, A. (2022). Brechas de género en carreras STEM. En C. d. UC, Propuestas para Chile Concurso Políticas Públicas 2021 (págs. 115-150). Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile.

CENTRO DE ESTUDIOS MINEDUC. (2021). Informe estadístico del sistema educacional con análisis de género. Santiago: Centro de Estudios Mineduc.

CONTRERAS, J. «Las transformaciones del campo cultural a mediados del siglo XIX y el surgimiento de una escritora moderna: Rosario Orrego de Uribe.» En *Escritoras chilenas del siglo XIX: su incorporación pionera a la esfera pública y al campo cultural*, de Joyce Contreas, Damaris Landeros y Carla Ulloa, 69-105. Santiago: RIL editores, 2017.

CRUZ, M. «Los medios masivos de comunicación y su papel en la construcción y deconstrucción de identidades: apuntes críticos para una reflexión inconclusa.» *Bibliotecas. Anales de investigación*, 2012: 189-199.

LAMAS, M. La perspectiva de género. *Revista de Educación y Cultura de la sección*, 1996, vol. 47, p. 216-229.

MINISTERIO DE DE CIENCIAS, TECNOLOGÍA, CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN. (2022). Radiografía de género en ciencia, tecnología, conocimiento e innovación. Santiago: Oficina de estudios y estadísticas: división políticas públicas.

NUSSBAUM, M. (1999). *Sexo y justicia social*. Oxford: Oxford University Press.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA. *Descifrar el código: La educación de las niñas y mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)*. Paris: UNESCO, 2019.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. (31 de Agosto de 2018). Objetivo 5: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas.

Obtenido de Objetivos de Desarrollo Sostenible:
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/gender-equality/>

ORTEGA, L., TREVIÑO, E. Y GELBER, D. (2020). La inclusión de las niñas en las aulas de matemáticas chilenas: sesgo de género en las redes de interacciones profesor-estudiante. Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/177513>.

RADOVIC, D., VELOSO, R., SÁNCHEZ, J., GERDTZEN, Z., & MARTÍNEZ, S. (2021). Entrar no es suficiente: Discursos de académicos y estudiantes sobre inclusión de mujeres en ingeniería en Chile. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 841-865.

SERVICIO DE INFORMACIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR. (2019). Informe brechas de género en educación superior. Santiago: Servicio de información de educación superior.

SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR. (2021). Brechas de género en educación superior . Santiago: Servicio de Información de Educaión Superior.

UNDURRAGA, V., SETFAN M. *Pioneras. Mujeres que cambiaron la historia de la ciencia y el conocimiento en Chile: un reconocimiento*. Santiago: Banco Interamericano de Desarrollo, 2022.

WORLD ECONOMIC FORUM. (2021). Global Gender Gap Report 2021. Cologny: World Economic Forum.

ANEXOS

1. Listado de entrevistas

1. Macarena Abarca Zamorano.
2. Susan Bueno.
3. Daniela Fernández.
4. Consuelo Fertilio.
5. Francisca Muñoz Bravo.
6. Teresa Paneque.
7. Constanza Parodi Pérez.
8. Alejandra Parra Peña.
9. Elisa Torres Durney.
10. Andrea Vera.
11. Katherine Vergara.