



Cuadernos de Beauchef

Ciencia, Tecnología y Cultura

Volumen IX - Número 2

STEM EN CLAVE DE GÉNERO:
TRAYECTORIAS Y HORIZONTES POSIBLES

ethics

Estudios Transversales en Humanidades
para las Ingenierías y Ciencias

CUADERNOS DE BEAUCHEF

CIENCIA, TECNOLOGÍA y CULTURA

VOLUMEN IX - NÚMERO 2

STEM EN CLAVE DE GÉNERO: TRAYECTORIAS y HORIZONTES posibles

Una publicación del área de Estudios Transversales en Humanidades para las
Ingenierías y Ciencias (ETHICS)
2025

ethics

© Una publicación del área de Estudios Transversales en Humanidades para las Ingenierías y Ciencias (ETHICS)

Escuela de Ingeniería y Ciencias - Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
UNIVERSIDAD DE CHILE

© De esta edición:
Diciembre 2025, Universidad de Chile
Santiago de Chile

ISSN: 2452-493X

<https://revistasdex.uchile.cl/index.php/cdb>

Impreso en Chile - Printed in Chile

Volumen IX - Número 2

Director:
Andrés Monares

Editora:
María Torres

Editor invitado:
Fede Fuenzalida

Comité editorial:
Rubén Boroschek, Departamento de Ingeniería Civil, FCFM, Universidad de Chile
Ziomara Gertzen, Departamento de Ingeniería Civil Química, Biotecnología y Materiales, FCFM, Universidad de Chile
Claudio Gutiérrez, Departamento de Ciencias de la Computación, FCFM, Universidad de Chile
Cecilia Ibarra, Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2) y Centro de Excelencia en Geotermia de los Andes (CEGA)
Viviana Meruane, Departamento de Ingeniería Civil Mecánica, FCFM, Universidad de Chile
Pablo Ramírez, ETHICS, FCFM, Universidad de Chile
Claudia Rodríguez, ETHICS, FCFM, Universidad de Chile
Ximena Vergara, ETHICS, FCFM, Universidad de Chile

Ilustración página 190:
Ignacia Fuenzalida

Diagramación:
Marcos Andrés Pérez F.

Todos los derechos reservados:
Universidad de Chile
Avda. Beauchef 850, 3er. piso. Santiago de Chile
cuadernos.beauchef@ing.uchile.cl

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	7
Fede Fuenzalida <i>Presentación de este número</i>	9
HISTORIA, MEMORIA E IMAGINACIÓN	17
Javiera Córdova Castillo <i>La trayectoria profesional de Justicia Espada Acuña Mena: una aproximación a partir del funcionamiento de la ciencia y el género en las instituciones profesionales (1913–1980)</i>	19
Ricardo Loebell <i>Nuez de Adán</i>	35
Fede Fuenzalida <i>Ceros, unos y tres</i>	51
ESTRUCTURAS DE DESIGUALDAD EN STEM	77
Daniel Eduardo Vásquez Orellana <i>La necesidad de estadísticas de las diversidades sexuales y de género en STEM</i>	79
Francisca Marchant y Rolando Kindelan <i>Experiencias institucionales para repensar la participación femenina en STEM</i>	91
Roberto Lagos Zorondo <i>La paradoja de la inclusión femenina en la minería chilena bajo la Norma NCh3262–2012 en un estudio de caso de la División Ventanas</i>	107

FORMAR Y TRANSFORMAR	119
Johanna Camacho González, Edith Herrera San Martín y Ximena Azúa Ríos <i>De las brechas de género en STEM a una educación STEM con perspectiva de género escolar</i>	121
Luisa Fernanda de Oro Osorio <i>Prácticas pedagógicas y cisheteronorma en un liceo de Santiago de Chile: resistencias y vincularidades en las aulas de ciencias ...</i>	147
Catalina Figueroa Arce e Irune Martínez Rebolledo <i>Abrir las puertas para la transformación: una política para Más Mujeres Científicas en Chile</i>	177
CLÁSICO	195
Rokeya Sakhawat Hossain <i>El sueño de Sultana</i>	197
Tabla de contenidos. <i>Cuadernos de Beauchef</i> . Volumen IX-1	211
Normas de publicación para <i>Cuadernos de Beauchef</i>	213

PRESENTACIÓN

Les invito humildemente a entrar en este pequeño libro, el cual alberga diez aproximaciones y experiencias muy variadas, custodiando en su interior la gran riqueza que entrega la diferencia. Todas ellas buscan acercarse al complejo estudio de la presencia de la variable de género en aquel vector insaciable que es el conocimiento en ciencia, tecnología, ingeniería y matemática. Durante las últimas décadas hemos asistido al creciente interés por los estudios de género en el conocimiento y prácticas científicas, conformándose un campo de investigación marcado fuertemente por el concepto de *brecha de género*, través del cual se ha analizado el acceso, la participación y la valoración de las mujeres en el área STEM.

Quisiera pedirles que nos detengamos brevemente en *la brecha*, no solo como objeto de estudio, sino que como palabra en sí misma. Y es que la palabra *brecha* remite a una abertura o ruptura en una pared, como también una brecha es un resquicio por donde algo empieza a perder su seguridad. De la mano de estas acepciones, ¿qué significa «brecha de género»? Podríamos imaginar una gran ciudad en la cual reside cómodamente el conocimiento científico, cobijada por una gran muralla protectora, hasta que un buen día esta pared comienza a perder su seguridad cuando en ella aparece una pequeña abertura por la cual comienza a colarse lentamente el género. Es así como una de las locuciones de dicha palabra es *abrir la brecha*, lo cual significa arruinar con máquinas de guerra parte de la plaza o castillo amurallado para ordenar el asalto.

Esta ha sido históricamente la tarea del feminismo: la campaña por la equidad; abrir paso, irrumpir en espacios cerrados, romper frentes, disputar un lugar dentro de la plaza amurallada del conocimiento. Gracias a ello, hoy conocemos bien las desigualdades que enfrentan las mujeres que forman parte de las disciplinas STEM. Ahora bien, tal como una muralla o una frontera es una consecuencia de un territorio, asimismo es parte esencial de aquello que la

define y compone. La brecha de género no es un efecto colateral del sistema actual del conocimiento científico, es una de sus condiciones de funcionamiento. Tal como una muralla está compuesta de dos partes, la brecha es, al mismo tiempo, la constatación de la exclusión y de la resistencia.

En esta batalla campal por el ingreso de las mujeres a la plaza del conocimiento, la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile ha sido pionera; algo de esto conoceremos en el primer texto de este volumen de *Cuadernos de Beauchef*. Hoy, gracias a esta labor, sus estudiantes, de todos los géneros, reclaman su lugar, ocupan su espacio y exclaman con claridad su parecer. Así, una de sus estudiantes declaró: «Yo creo que una de las principales cosas que podemos hacer como estudiantes para evitar las desigualdades y violencias de género dentro del área STEM es no quedarnos calladas... no debemos ser cómplices ni permitir que se desprecie o denigre nuestro trabajo y lo que somos capaces de hacer simplemente por nuestro género o por no cumplir con los estándares y estereotipos que se tienen acerca las personas que se consideran 'ideales' para el área STEM».

Dentro de este marco, encontraremos en este libro textos aportados por mujeres que dedican con cariño y rigurosidad su trabajo al estudio de trayectorias educativas y formas en las cuales las inequidades se presentan en la formación científica y matemática, ensanchando arduamente un camino que motive y acoja a más mujeres científicas. Algunos de estos textos abordan la necesidad de investigación respecto de las experiencias de diversidades sexuales y de género, así como las tensiones que emergen en espacios educativos y laborales altamente normados, pues, como es sabido, géneros hay más de dos.

Importa, y por muchas razones, identificar las desigualdades de género que han existido y aquellas que siguen presentes, siendo fundamental nombrar y estudiar *la brecha*, comprender sus formas de producción y hacerle frente mediante acciones concretas; esta es una tarea permanente, pertinente y urgente. Los textos reunidos se sitúan precisamente en este esfuerzo: describen desigualdades per-

sistentes, analizan sus expresiones institucionales, estadísticas, educativas y laborales. A la vez que, comparten experiencias a través de las cuales se intenta acortar la brecha, interrumpirla o atravesarla.

Ahora bien, quisiera que este volumen fuera, más que el testimonio de la resistencia, un pequeño insumo para avivar la imaginación de otras ciencias posibles. Y es que pensar en términos de *brecha* supone la existencia de un sistema de conocimiento neutro al cual ciertos grupos no logran acceder plenamente. Sucede, pues, que es posible igualmente plantear que, hoy, son los propios sistemas científicos, institucionales y educativos los que producen, sostienen y distribuyen de manera desigual la participación en la creación de conocimiento. De este modo, las estadísticas que no se producen, las categorías que no se nombran, las experiencias que no se registran, contribuyen a delimitar los márgenes de lo visible y lo decible, escondiendo, tras el velo de la neutralidad, otras posibles verdades científicas. Y aunque es notoriamente difícil visualizar las disciplinas y conocimiento STEM como construcción social, es fundamental repetir una y otra vez que, como cualquier otro, este es un campo atravesado por relaciones de poder.

Por ello resulta evidente que no basta con diversificar el acceso a la ciudad del conocimiento. Debemos interrogar la estructura que organiza la muralla, los criterios que la sostienen y las exclusiones sobre las cuales ha sido edificada. Debemos evitar a toda costa (y esta es la preocupación fundamental de este número de *Cuadernos de Beauchef*) simplificar el problema reduciéndolo a la situación de los excluidos; nuestra tarea es interrogar incisivamente el tipo de campo construido, para quiénes y a costa de qué otras relaciones con la naturaleza, con los pueblos indígenas, con las mujeres y con otras formas de conocimiento históricamente desautorizadas se ha delineado y consolidado.

En relación con este punto, quisiera recoger nuevamente el parecer de algunos estudiantes de la FCFM, quienes, en el marco del curso «Género y STEM: aportes para la formación profesional», impartido por ETHICS, compartieron reflexiones que tensionan las nociones tradicionales. Es así como una estudiante señala: «Por eso,

excluir las miradas marginadas (como la indígena, la afrodescendiente o la no heterosexual) no es solo un problema político o de 'buenas intenciones'. Es un acto de empobrecimiento intelectual. Nos volvemos, literalmente, más ignorantes. Perdemos soluciones, datos y formas de entender la realidad». En la misma línea, otra reflexión enfatiza que: «Observar, interpretar patrones, extraer conclusiones útiles, transmitir ese conocimiento, refinarlo con la experiencia: eso también es ciencia, aunque no lleve bata ni hable inglés técnico». La inclusión de estas voces, tanto de algunos estudiantes como de los saberes subyugados, no cumple un rol meramente ilustrativo, sino que refuerza una de las apuestas centrales de la edición de este volumen: comprender que la producción de conocimiento es siempre situada y que las experiencias, interpretaciones y resistencias de quienes habitan estos espacios forman parte constitutiva de la transformación en STEM.

En este horizonte, el volumen se ofrece también como un recorrido a través de distintas entradas al problema que aborda. El primer capítulo, «Historia, memoria e imaginación», reúne textos que invitan a cuestionar una comprensión lineal del desarrollo científico y tecnológico. Lejos de concebir el avance como un simple movimiento hacia adelante, este apartado propone entenderlo como el resultado de trayectorias históricas y memorias que han configurado, tensionado y orientado la producción de conocimiento. Así, los textos que componen este capítulo sugieren que volver sobre esa historia no implica un gesto nostálgico, sino que se trata de una condición necesaria para imaginar formas de desarrollo más sólidas, reflexivas y creativas.

A su vez, el segundo capítulo, «Estructuras de desigualdad en STEM», describe algunas de las formas en que las diferencias de valoración entre las personas, asociadas al sexo biológico, son social e institucionalmente organizadas en jerarquías que se consolidan como verdades estables y legítimas. Desde esta perspectiva, los textos reunidos observan cómo esta jerarquización se expresa en la producción de datos, en las experiencias institucionales de participación femenina y en las tensiones que atraviesan la inclusión de mujeres en espacios históricamente masculinizados, como la minería.

Por su parte, el tercer capítulo, «Formar y transformar», reúne textos que invitan a pensar la educación y las políticas de acceso como terrenos privilegiados para intervenir en las desigualdades de género observables en STEM. Lejos de pensar la formación como un espacio neutro, este apartado permite ver cómo en ella se producen expectativas, se sostienen normas y, pese a ello, emergen posibilidades de cambio. Así, el capítulo propone mirar la escuela, las aulas y las políticas institucionales no solo como escenarios en los que las brechas se manifiestan, sino también como espacios desde los cuales es posible ensayar transformaciones y proyectar otros futuros.

Finalmente, el volumen incorpora un texto *clásico*, a través del cual la colección *Cuadernos de Beauchef* busca transmitir que todo objeto de estudio contemporáneo se encuentra antecedido por otras voluntades de exploración, por imaginaciones tempranas y por preguntas que, aunque formuladas en otro tiempo, siguen dialogando con nuestro presente. En esta ocasión proponemos un fragmento de *Sultana's Dream*, de Rokeya Sakhawat Hossain, obra que nos abre la entrada al universo onírico de una joven escritora del subcontinente indio que imaginó un mundo donde la tecnología ya no respondía a las jerarquías sociales dominantes, sino a una reorganización utópica e irónica de las relaciones de género. Desde allí, apoyándose en la diferencia de una política y una economía feminista, el relato anticipa otras prioridades para el trabajo y el avance científico, así como formas más sostenibles de habitar el entorno y de relacionarse con los recursos naturales, dejando ver que incluso las imaginaciones del pasado pueden seguir ampliando los horizontes de lo posible.

Con todo lo anterior, es necesario explicitar y aceptar, con humildad, la imposibilidad que presenta la aprehensión de la variable de género en la matriz de STEM. Es por eso que el conjunto de textos reunidos constituirá siempre un *pequeño libro*, un gesto reflexivo que, espero, permita aprender a través de la historia, la memoria y la investigación de otros. Se trata de una invitación, una oportunidad para mirar el trayecto de una reflexión diversa y, también, una provocación, que convoca a la reflexión, a la participación. De ser recogidas esta invitación y esta provocación, tal vez sea posible construir el andamiaje necesario que nos permita tener

una visión más despejada de las complejidades del campo por el que transitamos y, desde allí, imaginar otras formas de asociatividad, prioridades y metodologías para la ciencia, la tecnología, la ingeniería y la matemática.

Fede Fuenzalida
Editor invitado

HISTORIA, MEMORIA E IMAGINACIÓN

La trayectoria profesional de Justicia Espada Acuña Mena: una aproximación a partir del funcionamiento de la ciencia y el género en las instituciones profesionales (1913–1980)

Javiera Córdova Castillo¹

Introducción: educación, género y ciencia en Chile

Desde comienzos del siglo XX en Chile, el ingreso a la educación superior para las mujeres se encontraba limitado por paradigmas de pensamiento, barreras epistémicas y culturales que supeditaban su rol a esposas, cuidadoras y educadoras de sus hijos (Undurraga y Meier, 2022, 10). Aun con el ingreso de figuras pioneras a la Universidad de Chile como Eloísa Díaz Insunza² y Ernestina Pérez Barahona³, la validación de sus estudios mantenía una estrecha relación con el rol que cumplían como mujeres en la sociedad. Por esto el acceso de las mujeres a estudios en el campo de la salud permitía el mantenimiento de un «orden social», condicionando a las mujeres en el rol de cuidadoras, al mismo tiempo que respondía a un contexto de emergencia sanitaria en que era relevante la profesión médica (Undurraga y Meier, 2022, 60). Algo similar ocurría con las mujeres en la práctica científica, situación vista como algo erróneo ante la posible ruptura de aquel orden social que las mantenía en el espacio doméstico como cuidadoras y educadoras de la nación.

¹ Licenciada en Historia, Universidad de Chile. javiera.cordova.c@ug.uchile.cl

² En 1887 Eloísa Díaz Insunza se convierte en la primera mujer titulada de la Universidad de Chile, obteniendo el título de médico-cirujano.

³ En 1887 Ernestina Pérez Barahona se convierte en la segunda mujer titulada de la Universidad de Chile, obteniendo su título de médico-cirujano siete días después que Eloísa Díaz Insunza.

Por tales razones no se inclinaban a estudiar carreras estrictamente científicas como la ingeniería o las matemáticas.

Aun cuando su acceso a las universidades se encontraba parcialmente posibilitado gracias al Decreto Amunátegui de 1877⁴, las carreras científicas, en particular la ingeniería, no mostraban un ingreso similar al de los estudios en salud. De acuerdo con las cifras entregadas por Felicitas Klimpel (1962), en 1907 solo había 3 abogadas, 7 médicas, 10 dentistas y 10 farmacéuticas, mientras que en las ingenierías aún no se titulaba ninguna mujer. Incluso, ya avanzado el siglo XX, entre los años 1935 y 1960, solo se habían titulado 62 mujeres en ingeniería agrónoma, civil y comercial en la Universidad de Chile, y 2 profesoras de matemáticas y física en la Universidad Católica de Chile (Klimpel, 1962, 153).

Este apartado se propone identificar los hitos fundamentales de la trayectoria profesional de Justicia Espada Acuña Mena entre 1913 y 1980, es decir, desde que comienza sus estudios universitarios en la carrera de ingeniería civil en la Universidad de Chile hasta 1980, año de su fallecimiento. Dentro de este período ella trabaja en la Empresa de Ferrocarriles del Estado como ingeniera calculista hasta que jubila en 1954. A su vez, Justicia Espada participó activamente en reuniones del Colegio de Ingenieros de Chile y en el Instituto de Ingenieros de Chile desde 1938 hasta su fallecimiento.

Con respecto a su participación en estos espacios, las instituciones y colegios profesionales jugaron un rol relevante para el reconocimiento profesional de sus asociados durante el siglo XX, puesto que representan una organización y conciencia generalizada sobre el bien público, prestigio y perfeccionamiento que persiguen sus colegiados (Ríos, 1996, 188–189). Por dicha razón es que los profesionales varones se asociaban a estas instituciones y su número de miembros solía ser mayor. Las instituciones operan desde el ideal del género predominante, en este caso, el masculino, el cual ha

⁴ En 1877 es promulgado el llamado Decreto Amunátegui, con el cual el Ministerio de Justicia, Culto e Instrucción Pública declara que las mujeres pueden ser admitidas en la universidad al rendir exámenes válidos y sometiéndose a las mismas disposiciones que los hombres.

invisibilizado las labores científicas de las mujeres, como la de las ingenieras calculistas de los observatorios astronómicos (Sanhueza y Valderrama, 2023, 15). En este contexto, entonces, las mujeres, al ser obstaculizado su ingreso a la universidad e instituciones científicas, se dedicaron a ejercer labores heterodoxas en la ciencia de manera de obtener reconocimiento público y profesional (Ramírez, 2016, 88).

Por tal motivo es que el estudio de la ciencia y de las mujeres científicas no puede ser analizado sin el género. Se trata, por lo tanto, de «revisar cómo el desarrollo científico impulsó disciplinas, espacios formativos o instituciones científicas que operaron como sitios protagónicos en la construcción de ciencia y género» (Sanhueza y Valderrama, 2023, 15). Estas dos categorías condicionan el desarrollo de las ciencias en los lugares académicos, así como el orden social que evalúa la presencia de las mujeres en aquellos espacios intelectuales de reconocimiento profesional.

Las preguntas de investigación que guían el presente escrito son las siguientes: ¿cuáles fueron los hitos de la trayectoria profesional de Justicia Espada Acuña Mena, en un contexto educativo, institucional y socialmente excluyente para las mujeres?, ¿de qué manera sería pertinente abordarlos?

Corpus documental y criterios de análisis

El *corpus* documental de este trabajo se ha organizado a partir de la Colección Justicia Espada Acuña Mena, conservada en el Archivo Central Andrés Bello de la Universidad de Chile. Para este apartado en específico, se hará uso principalmente de la sección de «Actividades académicas» entre 1906 y 1956, así como la de «Actividades profesionales» entre 1913 y 1979. Se describen y analizan tres documentos relativos al reconocimiento y trayectoria de Justicia Acuña en su calidad de ingeniera profesional, siendo estos la portada de la revista *Enerjía* del Centro de Estudiantes de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile en 1913, una carta firmada por el presidente del Colegio de Ingenieros de Chile en 1973 en la que es nombrada miembro

vitalicio del Colegio de Ingenieros de Chile ante voto unánime y un extracto del discurso que ella da en agradecimiento por dicho otorgamiento en 1974.

Estos documentos dan cuenta del reconocimiento académico y profesional de que fue objeto Acuña por parte de instituciones públicamente conocidas por su prestigio. Se presentarán en este trabajo, a modo de transcripción, para posteriormente realizar una descripción del material, acompañado de su contexto y explicación de cómo y por qué se relacionan con las reflexiones que siguen.

Enfoque teórico: historia social y nuevos sujetos históricos

La historia social ha legado a la historiografía importantes asuntos ligados a los grandes procesos y a los fenómenos colectivos y de la sociedad en su conjunto (Casanova, 2003, 142). Los estudios de la sociedad en dicha corriente le han brindado importancia al rol de los agentes sociales en los procesos históricos. No obstante, aquel papel de agencia se situaba mayoritariamente en sujetos masculinos, tal como la formación de las clases a partir de la conciencia de los individuos postulada por E. P. Thompson, quien argumentaba que «la clase cobra existencia cuando hombres, de resultas experiencias comunes (heredadas o compartidas), sienten y articulan la identidad de sus intereses a la vez comunes a ellos mismos y frente a otros hombres cuyos intereses son distintos a los suyos» (Thompson, 1963, 27). Hasta entonces, la presencia de las mujeres en la historiografía social era casi inexistente, pues no eran consideradas sujetos de estudio o propiciadoras de los cambios en los procesos históricos y sociales.

Ha sido la historiografía de las mujeres la que ha establecido el propósito, en sus inicios, de recuperar las experiencias históricas y hacer visible el rol de las mujeres como agentes sociales (García-Peña, 2016). Asimismo, tanto Eric Hobsbawm como Joan Scott se han referido a que las interpretaciones de las mujeres como sujetos del cambio social han apuntado con frecuencia a su invisibilidad, y que incluso los historiadores marxistas han olvidado a la «mitad

femenina» de la raza humana (Scott, 1992; Hobsbawm, 1987). Ante las críticas a la historia social, paralelamente al surgimiento de las llamadas nuevas historias, se han replanteado las premisas teóricas de este enfoque. La nueva historia social tendría por objetivo dar cuenta de la existencia de grupos de diverso tipo (Zemon Davis y Ferrandis, 1991, 177), lo que permitiría integrar nuevos agentes sociales, así como otras categorías o conceptos analíticos que amplíen el enfoque a otros horizontes.

Es por ello que este texto adopta como enfoque a la historia social de la ciencia con perspectiva de género. Si la nueva historia social apela a un estudio del pensamiento, de las ideas y de sus influencias (Casanova, 2003; Zemon Davis y Ferrandis, 1991), la ciencia, incluida en esta corriente, permitiría analizar su influencia en sociedad como un conjunto de ideas y tradiciones que aseguran su continuidad (Bernal, 1967). No obstante, dado que este trabajo suma como elemento central el estudio de una mujer profesional en un contexto educativo, institucional y social excluyente, es pertinente abordarlo considerando la invisibilidad de las mujeres en dichos espacios como en la historiografía. Incluso si Justicia Acuña pudo obtener cobertura y reconocimiento público siendo la primera mujer ingeniera en Chile y Sudamérica, es relevante tomar en cuenta que «las mujeres se han visto constantemente protestando contra los intentos de relegarlas a posiciones meramente irrelevantes, o razonamientos que descalifican sus trabajos» (Scott, 1996, 87-88).

Aun cuando la nueva historia social integre a otros grupos sociales y amplíe sus ejes de estudio, las mujeres serán agentes sociales con otro tipo de limitaciones y experiencias a partir de las condicionantes de género, las cuales han impuesto categorías sociales sobre los roles apropiados a hombres y mujeres (Scott, 1986). Es por que estas reflexiones articulan la historia social, la ciencia y el género, puesto que hay un vínculo entre la exclusión del sujeto de estudio y la desigual distribución de hombres y mujeres en los espacios formativos e institucionales. Estos elementos resultan clave para la circulación y desarrollo del conocimiento científico.

Investigaciones previas sobre mujeres en la ciencia

Las lecturas escogidas para este apartado se refieren principalmente a cómo se han estudiado las trayectorias profesionales de las mujeres científicas desde la historia de la ciencia, y bajo qué objetivos se realizaron dichas investigaciones.

En primera instancia, es pertinente iniciar con los propósitos que guían las investigaciones sobre mujeres en la ciencia. A modo general, los estudios apuntan en su mayoría a la invisibilidad de las mujeres en las ciencias exactas, por lo que los objetivos tienden a inclinarse a la visibilización y divulgación de la presencia femenina en la práctica científica, tal como lo expone el libro *Pioneras*, de Undurraga y Meier (2022), quienes apelan a la igualdad intelectual entre géneros, con el objeto de reconocer el rol intelectual y de creación de conocimiento de las mujeres en ciencias. Asimismo, Wills et al. (2023), en *Women in the History of Science*, argumenta que la expansión de la investigación y participación en la ciencia permitiría que los ejercicios científicos de las mujeres en la historia de la ciencia podrían ser más visibles. También, exposiciones como *Mujeres Públicas* tienen un fin similar, ya que brindan relevancia a las mujeres en espacios educativos a partir de una reflexión que no invisibilice las diferencias que construyen factores como la clase, raza o el género (Araya, s.f.).

Otras investigaciones sobre las mujeres han apuntado a ampliar la visión general en cuanto a la actividad femenina en Chile. A diferencia de las propuestas anteriores, Felicitas Klimpel elabora un panorama que considera a la mujer como punto de partida entre 1910 y 1960, apelando a la ignorancia en la que se encontraba la mujer chilena, dada la desigualdad en el ingreso a los estudios, y su nueva posición, que la vuelve capaz de enfrentarse al hombre (Klimpel, 1962). A partir de ello, su investigación ofrece tablas de titulación en ingeniería por la Universidad de Chile y la Universidad Católica de Chile, así como nombres de las mujeres que más destacan en las

áreas de las ciencias⁵. De esta manera, Klimpel realiza un estudio de las mujeres profesionales y en oficios a partir de su nuevo rol en la sociedad, y no desde la visibilización de sus nombres y ejercicios en el campo de las ciencias. Se debe considerar que la investigación de Klimpel es de 1960 y pone en juego otra perspectiva al referirse a la mujer en el espacio educativo, como el de la ingeniería.

A su vez, no se trataría solo de los objetivos que guían las investigaciones sobre mujeres en la ciencia. A menudo, los estudios sobre este tópico se han centrado en la elaboración de biografías de mujeres científicas, las cuales se caracterizan por tener un carácter divulgativo. En este sentido, Nye ha considerado relevante acceder a la vida de las científicas por medio de un discurso que cruce dichas vidas con la historia de la ciencia, de manera de reconocer sus aportes (Nye, 2006). Se trata de generar narrativas acompañadas de reconocimientos para quienes también han realizado aportes destacables en la ciencia. Si bien predomina la relevancia de las biografías de las mujeres científicas, aquello también respondería a una problemática de exclusión de una narrativa oficial en la historia de la ciencia.

Las investigaciones sobre mujeres en la ciencia comparten el propósito de visibilizar sus aportes en la ciencia, así como también replantear el modo en que se construyen las narrativas en la historiografía, ya que se incorpora a mujeres que fueron excluidas. Así como se ha problematizado en la disciplina, también se ha realizado desde la historia de las mujeres, puesto que las biografías dan cuenta de sus experiencias personales y de que aquellas deben tener lugar en la esfera pública (Ware, 2010). Esta propuesta demuestra por qué las biografías de las mujeres científicas se construyen a partir del mérito de sus trabajos, a la vez que su entidad social como mujeres las vincula a un proceso común de exclusión de las narrativas históricas, de la imposición de los roles que deben ejercer y del acceso a la educación (Ware, 2010).

⁵ Entrega las tablas y nombres a partir de la página 153. Entre las mujeres destacadas de la ingeniería señala a Justicia Espada de Gajardo, Dora Antillo Coppa, Violeta de la Cruz, Rosario Jaque, Lidia Montt y Julieta Garibaldi Grove.

Lo que se ha escrito sobre Justicia Espada Acuña Mena se enmarca en las premisas previamente abordadas. Se destaca un apartado del libro *Las primeras: Mujeres que abrieron camino en Chile*, titulado «Justicia Acuña», así como un artículo de Gabriel Matthey⁶, titulado «Justicia Acuña Mena (1893–1980): primera ingeniera de Chile»⁷. En ambos propone una breve biografía, describe su paso por el Liceo de Aplicación, por la Universidad de Chile y por la Empresa de Ferrocarriles del Estado. Asimismo, se da cuenta de su participación tanto en el Colegio de Ingenieros como en el Instituto de Ingenieros de Chile. Similar es el abordaje en *Pioneras*, de Undurraga y Meier (2022), quienes apelan a que es un personaje histórico del cual aún se sabe muy poco. Repitiendo, las investigaciones sobre las mujeres en la ciencia han tenido como objetivo común visibilizar sus trayectorias e hitos fundamentales a través de la creación de sus biografías y presencia en espacios científicos. Lo que se ha escrito sobre Justicia Espada Acuña Mena se limita a este supuesto dada la importancia de su rol como pionera, al ser la primera mujer ingeniera de Chile y Sudamérica.

Reconocimiento público e institucional: la trayectoria profesional de Justicia Espada Acuña Mena (1913–1980)

Tras haber obtenido el título de Bachiller en Humanidades en 1912, y el de Matemáticas en 1913, Justicia Espada Acuña Mena ingresa a estudiar ingeniería civil en la Universidad de Chile. Hasta ese momento, era la primera alumna de la carrera de ingeniería en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de esta casa de estudios. Es en el mismo año de su ingreso a la carrera, en 1913, que el Centro de Estudiantes de la FCFM publica un apartado titulado «La señorita Justicia Espada» en la *Revista Energía*, en el cual es presentada como una mujer de fuerte carácter y ajena a los prejuicios ante su ingreso a ingeniería:

⁶ Compositor e ingeniero civil, magíster en Gestión Cultural, profesor de la Universidad de Chile.

⁷ Este artículo se encuentra en el número 2 del volumen V de *Cuadernos de Beauchef. Ciencia, tecnología y cultura*, dedicado a reflexionar sobre el lugar de la mujer en contextos académicos y laborales. El número es un homenaje a Justicia Espada Acuña Mena realizado en el año 2021.

Pero llegó un momento en que una mujer, haciendo caso omiso de prejuicios i añejeces i no llevando más armas que su cerebro i su carácter indomable, decidió estudiar ingeniería; se presentó al bachillerato, siendo ahí distinguida i continúa ahora como alumna de la Escuela, haciendo así que el año de 1913 haga época en la historia de la enseñanza de la mujer en Chile⁸.

Al respecto, se ha interrogado cómo el género y la ciencia tienen relación con la incorporación de las mujeres a las ciencias. Que el Centro de Estudiantes de la FCFM se refiera a Acuña como una mujer con carácter y libre de prejuicios revela, a su vez, que la presencia femenina representa la inclusión de un grupo que tiene roles asignados, específicos, así como otra manera de ver la realidad (Blázquez, 1992). En este sentido, ella rompería con dicho rol y norma social al escoger la ingeniería como su camino profesional. La asociación entre su inteligencia y carácter en su ingreso a una carrera de ciencias respondería tanto a la ausencia de mujeres en el campo de la ingeniería, como a las acciones y elecciones de la mujer a partir de su personalidad.

El documento también hace referencia a las diferencias que experimenta una mujer al ingresar a estudios en medicina e ingeniería:

(...) porque si es verdad que la señorita Pérez era la primera mujer que seguía una profesión liberal, i ante este hecho su valor se ajiganta, lo es tambien, que las dificultades que presentan los estudios de la injeniería a una mujer son superiores a los que presentan los de medicina, i allá va lo uno por lo otro⁹.

El Centro de Estudiantes expone que las dificultades de una mujer en ingeniería serían superiores a los estudios en medicina. Hasta 1913, no había ingresado una mujer a estudiar ingeniería en Chile, pero sí iba en aumento el porcentaje de mujeres

⁸ «La señorita Justicia Espada». Fotocopia de una página de una publicación con biografía de Justicia Acuña entre 1913 y 1919. Fondo Justicia Espada Acuña Mena, Archivo Central Andrés Bello, Universidad de Chile. Código: JE_081.

⁹ Archivo Central Andrés Bello, «La señorita Justicia Espada» ..., Código: JE_081.

tituladas de medicina en la Universidad de Chile¹⁰. Asimismo, al estar fundamentada en las matemáticas, esta disciplina ha sido tradicionalmente concebida como el epítome de la objetividad y, de alguna manera, asociada a lo masculino (Abrams, 2023). En este sentido, se trataría de un espacio y conocimiento científico masculinizado, donde se constataba una desigual distribución de hombres y mujeres en ciertas labores y disciplinas científicas; en este caso, de la ciencia y la salud. Así, Acuña enfrentaría dificultades mayores en una disciplina ingenieril puesto que las ideas, prácticas e instituciones científicas se masculinizan o feminizan (Gregory, 1997).

Una vez profesionalizada, Justicia ingresó como ingeniera calculista a la Empresa de Ferrocarriles del Estado en 1920, en la que permaneció hasta su jubilación en 1954. Es importante mencionar que entre 1924 y 1938 se retiró de su trabajo en EFE para dedicarse a la crianza de sus hijos y a la vida doméstica. La escasez de fuentes dificulta indagar en este periodo de su vida. 1938 es un año en el que se comprueba su participación en la Asociación de Ingenieros de Chile (ASINCH), agrupación que se considera la antesala del Colegio de Ingenieros de Chile, del cual también formará parte una vez que es creado, en 1958, con la Ley N°12.851.

Gran parte del reconocimiento a la carrera de Justicia se realizó mediante su participación en instituciones profesionales, puesto que se refuerza su referente de primera mujer ingeniera en Chile y Sudamérica. En abril de 1973, fue enviada a Acuña una carta firmada por el presidente del Colegio de Ingenieros, Eduardo Arriagada, quien realizó el que fuera la primera mujer en obtener el título de ingeniero y le comunicó su calidad de miembro vitalicio de la institución:

(...) su extensa y valiosa labor profesional por más de diez lustros con el realce de haber sido Ud. la primera mujer que obtuvo su título de Ingeniero en Chile.

¹⁰ Eloísa Díaz Insunza (1887), Ernestina Pérez Barahona (1887), Eva Quezada Acharán (1894), Filiberta Corey Lillo (1913).

El reconocimiento a su especial dedicación y afecto profesional (...) ha querido materializarlo el Colegio de Ingenieros inscribiéndola de oficio en el Registro de Colegiados, confiriéndole a la vez la calidad de Miembro Vitalicio de la Orden.

(...) un justo homenaje a su persona, como la primera mujer ingeniero del país y a su indiscutible trayectoria profesional¹¹

En el marco de la historia social de la ciencia, esta última puede considerarse como una institución de carácter organizado y colectivo, en el cual el apoyo tácito de los colegas científicos es esencial para el reconocimiento y usufructo de sus trabajos (Bernal, 1962). La ingeniería en Chile se agrupó en instituciones profesionales con el objeto de dar prestigio a su profesión en la esfera pública, y tanto el reconocimiento como la participación de Justicia Acuña en estas agrupaciones indica que fue acogida en igualdad de condiciones en su trayectoria profesional (Undurraga y Meier, 2022). El reconocimiento en la institución constituye un hito fundamental en su carrera, puesto que la ciencia es un ámbito social que funciona y se desarrolla de acuerdo con la validación pública de una comunidad científica.

Acuña se refiere al reconocimiento a su trayectoria profesional desde su experiencia como estudiante, amante de la ingeniería y la confianza en la institución profesional:

Uds. podrán comprender la emoción que siento, y mi sincera gratitud por este gesto tan amable de nuestro Colegio.

He amado la Ingeniería desde mi juventud y la considero una de las más nobles y hermosas.

(...)

Mi paso por la Escuela estuvo rodeado del respeto y comprensión de mis compañeros, y la sabiduría de excelentes profesores.

(...)

¹¹ Archivo Central Andrés Bello, «Carta 1973 Santiago a Justicia Espada Acuña de Gajardo». Fotocopia de carta del Colegio de Ingenieros que comunica la entrega de un galardón por ser la primera mujer ingeniero y por su trayectoria profesional. Firmada por Eduardo Arriagada, presidente del colegio. Fondo Justicia Espada Acuña Mena, Archivo Central Andrés Bello, Universidad de Chile. Código: JE_222.

Estimados colegas, antes de terminar quiero rendir un homenaje a esta gran Institución, nuestro Colegio que agrupa lo mejor de Chile en la cual nuestra Patria puede confiar un desarrollo siempre creciente¹².

A partir del análisis de documentos, observamos que la trayectoria de Justicia Espada Acuña Mena estuvo influenciada por factores ligados a la ciencia y el género. Por un lado, su ingreso a la carrera de ingeniería civil de la Universidad de Chile le valió un reconocimiento por parte del Centro de Estudiantes de FCFM en la *Revista Energía* en 1913; no obstante, la base de dicho reconocimiento responde a un contexto formativo de la ingeniería que se encontraba mayoritariamente masculinizado. Las problemáticas respectivas al género en la ciencia se revelan cuando representan a Acuña como una mujer de carácter fuerte y libre de prejuicios, a la vez que se afirma una complejidad mayor al tratarse del ingreso de una mujer a ingeniería. También, es importante considerar el contexto social de la ciencia, representado a través de las instituciones, y el reconocimiento profesional del cual fue objeto esta mujer, ya que comprender aquello permite evidenciar su validación profesional entre sus pares y colegas científicos.

Conclusiones

En resumen, estas reflexiones han tenido como objetivo identificar los hitos fundamentales de la trayectoria profesional de Justicia Espada Acuña Mena entre 1913 y 1980. El enfoque desde la historia social de la ciencia con perspectiva de género permitió analizar de qué manera se configuran los hitos en las trayectorias de científicos y científicas, atendiendo al rol protagónico que cumplen en ello las instituciones científicas y profesionales. Se comprende, entonces, a la ciencia como un elemento social relevante en la

¹² «Discurso de agradecimiento de la Ingeniero Sra. Justicia Acuña Mena con motivo de la entrega de placa que la declara miembro vitalicio de la orden y ser la primera mujer que obtuvo el título de ingeniero en Chile y Sudamericana». Escrito mecanografiado con motivo de la entrega de la placa que declara a Justicia Acuña como miembro vitalicio del Colegio de Ingenieros de Chile. Fondo Justicia Espada Acuña Mena, Archivo Central Andrés Bello, Universidad de Chile. Código: JE_059.

conformación del reconocimiento de los científicos. También contempla el género como una categoría que brinda respuesta a las decisiones, elecciones y prácticas de las mujeres científicas en la ciencia y en los espacios educativos, como la universidad. La imposición de los roles sociales a las mujeres como cuidadoras, esposas y educadoras de sus hijos tendieron a permear su elección a carreras estrictamente científicas, y a decantarse, en un inicio, por el área de la salud.

Considerando, entonces, este contexto educacional, institucional y socialmente excluyente para las mujeres, los hitos de la trayectoria profesional de Justicia Espada Acuña Mena tienen lugar en su participación activa en instituciones profesionales y científicas, como el Colegio de Ingenieros de Chile. En gran parte de estos reconocimientos se realza su calidad de primera mujer ingeniera de Chile y Sudamérica. En relación con el enfoque mencionado y la propuesta de este texto, dichos hitos tienen forma de reconocimiento público a su persona al ser la primera mujer en ingresar a la carrera de ingeniería civil en 1913, así como la distinción de miembro vitalicio del Colegio de Ingenieros de Chile en 1974. Son catalogados como tales puesto que se encuentran validados y reconocidos ante una comunidad científica, la cual mantiene su continuidad y desarrollo mediante el apoyo de sus asociados. En este reconocimiento público a su trayectoria, no deja de ser importante la presencia de una mujer en espacios de conocimiento históricamente masculinizados, y en los cuales la profesión de la ingeniería mantuvo (y mantiene) desigualdades de género. A lo largo de este trabajo, se ha señalado cómo dicho reconocimiento, al estar supeditado a las instituciones científicas, continúa reproduciendo los ideales de género predominantes.

Referencias bibliográficas

- Abrams, E. (2023). Caroline Eustis Seely (1887–1961): A letter to the American Mathematical Society (1922). En: Wills, H., Harrison, S., Jones, E., Lawrence-Mackey, F. & Martin, R. (Eds.). *Women in the history of science*. Londres: UCL Press. 371–375.
- Araya Espinoza, A. (s.f.). Mujeres públicas. En: *Mujeres públicas: Exposición de la Universidad de Chile*. Santiago de Chile: Archivo Central Andrés Bello, Universidad de Chile.
- Bernal, J. D. (1967). *Historia social de la ciencia*. Barcelona: Ediciones Península.
- Blázquez Graf, N. (1992). Incorporación de la mujer a la ciencia a comienzos de los noventa. En: Tarrés, M. L. (Ed.). *La voluntad de ser mujer: Mujeres en los noventa*. México: El Colegio de México.
- Casanova, J. (2003). *La historia social y los historiadores: ¿Cenicienta o princesa?* Barcelona: Editorial Crítica.
- Davis, N. Z., & Ferrandis Garrayo, M. (1991). Las formas de la historia social. *Historia Social*, (10), 177–182.
- García-Peña, A. L. (2016). De la historia de las mujeres a la historia del género. *Contribuciones desde Coatepec*, (31), 1–12.
- Hobsbawm, E. (1987). El hombre y la mujer, imágenes a la izquierda. En: *El mundo del trabajo: Estudios históricos sobre la formación y evolución de la clase obrera*. Barcelona: Crítica.
- Klimpel, F. (1962). *La mujer chilena (El aporte femenino al progreso de Chile) 1910–1960*. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello.
- Kohlstedt, S. G., & Longino, H. (1997). The women, gender, and science question: What do research on women in science and research on gender and science have to do with each other? *Osiris*, 12, 87–113.
- Nye, M. J. (2006). Scientific biography: History of science by another means? *Isis*, 97(2), 322–329.
- Ramírez, V. (2016). Ciencia y mujer: Aproximación a un estudio del rol de las primeras divulgadoras de la ciencia en Chile. *Revista de Estudios de Historia de la Cultura, Mentalidades, Económica y Social*, (5), 77–106.

- Ríos, L. (1996). Los colegios profesionales. *Revista de Derecho Público*, (59), 185–206.
- Sanhueza Cerda, C., & Valderrama, L. B. (2023). *Historia de la ciencia y la tecnología en Chile*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Scott, J. (s.f.). Género: una categoría útil para el análisis histórico. En: Lamas, M. (Comp.). *El género: La construcción de la diferencia sexual*. Ciudad de México: PUEG.
- (1992). El problema de la invisibilidad. En C. Ramos Escandón (Ed.). *Género e historia: La historiografía sobre la mujer* (pp. 38–66). México: Instituto Mora.
- (1996). Historia de las mujeres. En: Burke, P. et al. (Eds.). *Formas de hacer historia*. Madrid: Alianza Editorial.
- Thompson, E. P. (2012). *La formación de la clase obrera en Inglaterra*. Madrid: Capitán Swing.
- Undurraga, V., y Meier, S. (2022). *Pioneras: Mujeres que cambiaron la historia de la ciencia y el conocimiento en Chile: Un reconocimiento*. Santiago de Chile: Centro de Investigaciones Diego Barros Arana, BID y Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Ware, S. (2010). Writing women's lives: One historian's perspective. *The Journal of Interdisciplinary History*, 40(3), 413–435.
- Wills, H., Harrison, S., Jones, E., Lawrence-Mackey, F., y Martin, R. (2023). Introduction. En: Wills, H., Harrison, S., Jones, E., Lawrence-Mackey, F. & Martin, R. (Eds.). *Women in the history of science: A sourcebook*. Londres: UCL Press.

Fuentes primarias

- Archivo Central Andrés Bello, «Carta 1973 Santiago a Justicia Espada Acuña de Gajardo». Fotocopia de carta del Colegio de Ingenieros en la que se comunica la entrega de un galardón por ser la primera mujer ingeniera y por su trayectoria profesional. Firmada por Eduardo Arriagada, presidente del colegio. Fondo Justicia Espada Acuña Mena, Archivo Central Andrés Bello, Universidad de Chile. Código: JE_222.

Archivo Central Andrés Bello, «Discurso de agradecimiento de la Ingeniero Sra. Justicia Acuña Mena con motivo de la entrega de placa que la declara miembro vitalicio de la orden y ser la primera mujer que obtuvo el título de ingeniero en Chile y Sudamericana». Escrito mecanografiado con motivo de la entrega de la placa que declara a Justicia Acuña como miembro vitalicio del Colegio de Ingenieros de Chile. Fondo Justicia Espada Acuña Mena, Archivo Central Andrés Bello, Universidad de Chile. Código: JE_059.

Archivo Central Andrés Bello, «La señorita Justicia Espada». Fotocopia de una página de una publicación con biografía de Justicia Acuña entre 1913 y 1919. Fondo Justicia Espada Acuña Mena, Archivo Central Andrés Bello, Universidad de Chile. Código: JE_081.

Nuez de Adán

Ricardo Loebell¹

Infancia de andrógino

Con el cuerpo experimenté la naturaleza de un niño sin género. Más bien jugué siempre con la idea y el deseo de transformarme en mi hermana. No porque buscara ser mujer, sino porque veía en ella un cuerpo sano, mientras que yo estaba enfermo. Entonces, creí en la posibilidad de «saltar» a su cuerpo y vivir desde sus ojos. El día en que lo intenté, postrado desde la cama, fue tan violento el impulso, que sentí un verdadero desgarró en mis entrañas. Posteriormente, se allegó una sensación inconsolable de no poder abandonar mi cuerpo y mirar siempre detrás de estos ojos por el resto del tiempo. Desde el cuerpo me resistí a subordinarme a un género.

Un día, el dependiente de una zapatería que estaba preocupado de encontrarle calzado a mi hermana, me interpeló al ver que yo estaba barajando unas tarjetas del local: «Los hombres son feos, peludos y hediondos», dijo. Le respondí de forma espontánea: «No soy hombre». Mi padre, sentado al lado, empalideció y no me habló por el resto del día y no se comentó más del asunto.

No ser ese «tipo de hombre» no significaba que sintiera atracción por otros hombres. No, para mí era claro que yo era,

¹ Profesor de ETHICS, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. loebell2000@yahoo.es

por convicción, diferente. Esto incluso continuó pasando en la edad núbil, como se suele decir, e incluso, al cambiar de voz en la adolescencia. Las películas de cowboys, de guerra o los lugares de juego de apuestas, a los que acostumbraba a llevarme mi padre, so pretexto de su interés personal, me eran —excepto el hipódromo—, absolutamente, aburridos.

A fuerza de género

Hasta donde recuerdo me veo cerca de una mesa en la cocina. Ahí mi madre prepara comida, pantrucas², trozos de aquella masa homogénea que corta en pedazos y lanza con gallardía a una olla de agua caliente. A su lado, pelo un diente de ajo, porque me atrae su olor azufroso a tierra. Ese fue el lugar donde aprendí a leer de las vasijas y conservas a la edad de tres años, aunando vocales y consonantes, produciendo una lectura correcta. Aprender a leer no fue otra cosa que solidarizarme con mi hermana, para poder ayudarle cada vez que ella lo hacía delante de mis padres.

Vivíamos en una habitación rodeados de diferentes personas marginadas de la sociedad. Había prostitutas, uno que otro comerciante o estudiante y hombres que habían decidido vivir solos, ya que no podían reconocer en aquel tiempo su homosexualidad. Ellos me ofrecían marraquetas con jugo de carne y tomate y me conversaban. Yo corría con un poncho por el patio común de esa arquitectura conventillezca³ en el antiguo centro de Santiago. En la habitación había un clavo torcido en que colgaba un calendario, como única decoración. La luz se cortaba implacablemente a las nueve de la noche y no había agua caliente. Ese tipo de pensión, como muchas otras, era dirigida por una viuda que intentaba dignificarse por encima de los inquilinos.

² Masa de harina cortada en trocitos cuadrangulares y preparada en un caldo espeso con carne comúnmente molida, papas, cebollas, verdura, y hasta choclo picado, condimentada con ají y otros ingredientes. Morales Pettorino, F. (2006). *Nuevo Diccionario Ejemplificado de Chilanismos y de otros usos diferenciados del español de Chile*. Tomo I–III. Valparaíso: Editorial Puntángelos.

³ Inmueble con entrada, patio y servicios comunes, cuyas habitaciones sirven de vivienda a diversas personas o grupos familiares de escasos recursos (Morales Pettorino, 2006).

Un episodio que me marcó en ese tiempo fue un griterío a la hora del crepúsculo. Se trataba de dos mujeres que se trenzaban, arrancándose los cabellos, con sus bocas semiabiertas, absortas, se retorcían en el patio en un espectáculo del cual toda la vecindad participaba. Con grandes ojos me acerqué a mirar por la ventana, cosa que mi madre intentaba evitar. Ya estaba casi oscuro. La dueña gritaba, amenazando con lanzar a las dos mujeres a la calle, por no haberle pagado el arriendo. Al día siguiente se comentaba, en el almuerzo, que el motivo de la riña se debía a que una de ellas le había quemado el vestido a la otra con una colilla de cigarrillo. Era la única prenda que tenían las dos para pararse en la esquina.

La buena educación

Nunca me gustó el colegio. El *Kindergarten*, al cual fui obligado a asistir a los cinco años, significó un serio desvío de la personalidad. Según mi padre, debía ingresar allí para abandonar la cocina, la cual atribuía una dudosa cualidad femenina a mi desarrollo infantil. Sin embargo, ese fue siempre mi lugar preferido, mi hogar.

En las primeras semanas les leía a los niños mientras la profesora salía de la sala y, abrazada con su novio, caminaba por el patio; acto que solo yo podía apreciar por encima de los visillos, porque me encontraba de pie durante la lectura. La mayoría de los niños no tenía zapatos. Cuando me acercaba a ellos sentía un discreto e íntimo olor a ulpo⁴ y a tierra. Sus pies eran siempre grises, como hechos del limo o barro seco. Yo usaba sandalias. Recuerdo que mi madre contaba que asistía a un colegio acompañada de los hijos del dramaturgo Antonio Acevedo Hernández, ahí el inspector revisaba los zapatos de los niños y, si encontraba tierra, los enviaba de vuelta a su casa. Ellos eran una excepción. Interpelaban al inspector con indicaciones que les había dado su padre. Le decían con un tono altivo: «Venimos a aprender con la cabeza y no con los pies»; entonces, entraban. Años atrás, en México, experimenté, al hacer la fila, una situación opuesta. Detrás mío había un hombre

⁴ (Del mapuche ulpu). Mazamorra de harina tostada, por lo común con agua o leche frías o calientes, con algo de azúcar (Morales Pettorino, 2006).

cuyos zapatos estaban llenos de tierra. Cuando salió, el funcionario de CONACULTA observó a los que esperábamos y dejó pasar al hombre enterrado, ofreciéndole agua y comida, suponiendo que venía desde muy lejos, del campo.

Al término de las sesiones en el *Kindergarten*, se nos entregaba un jarro enlozado, sucio y saltado, con leche en polvo, que en ese tiempo enviaban a través del programa anticomunista de la «Alianza para el Progreso» de Estados Unidos⁵. Sentado sobre un taburete de madera con los pies colgando, intentaba tragar entre arcadas esa porción de «tiza» añeja. Recuerdo el día en que toda la leche que había ingerido en esos meses salió del cuerpo disparada en un interminable vómito blanco y pude ver como los otros niños se iban cayendo de los taburetes mientras se volcaba la mesa con los jarros y en medio del estruendo escuché una voz diciendo: «Tiene alta fiebre, llévenlo a casa».

Ese no solo fue el final preescolar, sino que después de la última bendición del médico y los rabinos que lo acompañaban, recibí la señal para partir del mundo. Una pleuresía como consecuencia de una neumonía se había desatado en el cuerpo y este estaba llegando a su fin. Después de tres días de un dudoso coma, fui operado y rehabilitado durante meses en un hospital infantil.

Algo era claro para mí, yo no pensaba volver nunca más, no tenía ni energía ni interés de hacerlo; el colegio y todo lo que conllevaba se había transformado en un signo de interrogación y un absurdo que solo había conocido indirectamente por mi hermana mayor.

Educación a la competencia

La subordinación de género surgía en la escuela, donde mi padre había hecho todos los esfuerzos para incorporarme, después de mi enfermedad, a los seis años. Ahí me marginé involuntariamente

⁵ Cfr. Dreier, J. C. et. al. (1962). *La Alianza para el Progreso. Problemas y perspectivas*. México D.F.: Editorial Novaro-México.

desde el primer día mientras los otros niños aprendían a leer. A cambio, debía escribir las primeras letras en hebreo. Siguiendo los hábitos de esa época no debía ser zurdo, sin embargo, era más fácil «tirar» la letra en vez de «empujarla». Obligado a ser diestro me servía para escribir en castellano, pero en hebreo borroneaba toda la página. En los tabloncillos sobre caballetes del taller de mi padre hacía las tareas. Él me dictaba y yo no debía cometer errores. Él no toleraba que usara la goma de borrar.

La palabra *sabe* ha de ser pura, si se piensa que se *saborea* con la boca; así, se cuenta que, en algunas tradiciones, se les da a niños y niñas una cucharada de miel para iniciar la lectura de la *Torá*⁶.

El *sofer*⁷ no puede cometer errores. La *Torá* representa la ley del Universo y un rabino que bendice una *Torá* equivocada podría suscitar una catástrofe. Cada vez que el escriba se equivoca tiene que enterrar el pergamino.

A veces pienso que tal vez mi padre acariciaba la idea de convertirme en *sofer*.

Muy distinta fue la experiencia que adquirí años más tarde, cuando relacioné la lengua «que a la leche se asemeja en la hebra larga, en el sabor dulzón y en la tibieza de entraña de la mujer que se deja beber casi dos años, tiempo bastante para que un acto se dore de hábito, se funde y suelte jugos de poesía»⁸. Esta idea casi sagrada de la secreción, descrita por Gabriela Mistral en una de sus reflexiones más profundas, desbloqueó mi escritura y pudo revelarme una cierta intimidad desde el lenguaje que reaparece en escenas de los sueños.

⁶ Esto me hace pensar en José Lezama Lima, cuando contempla la inmanencia transubstancial en que *saber* y *sabor* son un proceso poético mediante el cual la materia ingerida se metaboliza y se transforma en nuestra carne, haciendo así del banquete una comunión colectiva mediante la cual, al digerir idénticos alimentos, nos hacemos todos una misma sustancia (Cfr. González Echevarría, R. (2011). «La fiesta en Lezama». *Letras Libres*, México D.F., N°145. <http://www.letraslibres.com/mexico/libros/la-fiesta-en-lezama>

⁷ El escriba de la tradición judía.

⁸ Mistral, G. (1945). *Ternura*. Buenos Aires: Espasa Calpe.

Una vez escuché que el cuerpo y la mente se comunican mediante un lenguaje en que la mente se acerca discretamente a la parte que duele, y el cuerpo responde con sus secreciones. Ahí está el secreto del lenguaje del cuerpo.

Mientras escribo este texto pienso en la expresión de Franz Rosenzweig: *La lengua va más allá que la sangre*.

Esto me hace recordar que una amiga, en el sur, me relató años atrás cómo su relación con la comunidad mapuche estuvo mucho tiempo interferida por el hecho de que fue criada sin conocimiento del *mapuzungun*. Ella se sentía distante de la gente de su comunidad por esa mezcla de olor ahumado a leña y lluvia en el ambiente y en sus cuerpos, hasta que un compañero lo advirtió y le propuso que aprendiera la lengua. Ella lo hizo y el resultado fue que nunca más sintió desagrado frente a ese aroma natural de su gente.

Secreciones de la resistencia

Cuando se compite siempre hay alguien que pierde. El problema es que nunca nos han enseñado a perder. Y así los apremios continuaban en la escuela y mi padre no tenía paciencia. Él no soportaba verme golpeado y decidió como solución incorporarme a un club de boxeo a la edad de ocho años. Lógicamente, no pude desarrollar destreza con los puños para golpearle el rostro a mi contrincante. Eso era algo muy adverso a mi persona. Obviamente, el otro sí que pudo partirme la nariz. El colegio continuó y me hacían acostar en el último banco por las frecuentes hemorragias de narices. Los compañeros gozaban al verme tendido en la última fila, mientras el profesor les ordenaba que volvieran la cabeza para mirar el pizarrón. Años después recordé estos episodios con la lectura de Emmanuel Lévinas, quien se refiere al carácter vulnerable del rostro y a cómo esta ausencia de protección se impone a quien lo ve a la vez como una invitación al asesinato y como una absoluta prohibición de ceder a tal tentación.

Suciedad de las secreciones

En casa se velaba siempre por la limpieza e higiene. Pero a mí nunca me gustó que me cortaran ni el pelo ni las uñas. Yo ya tenía precedentes. En Santiago existía en un pasaje la peluquería infantil Tello. El hecho de que me confundieran con mi hermana obligó a mi madre a llevarme a cortar el cabello. La primera vez se produjo tal escándalo, que los demás niños comenzaron a llorar en coro. Se tuvo que esperar a que se fueran todos y entre varios peluqueros me sostuvieron con fuerza y lograron devolverme la apariencia varonil.

Afuera de donde vivíamos reinaba el desorden, la suciedad, el olor fétido y todo aquello que producía asco. Nuestra habitación, limpia e impoluta, era, sin embargo, una trinchera frente a aquello sucio y pecaminoso.

El matadero se me viene a la mente como aquel lugar en que los hombres se paraban a beber sangre. Eso lo hacían en una esquina. Mi padre también bebía sangre. Aquello se decía que estimulaba y, sobre todo, recuperaba a la gente de la «caña mala»⁹. Mi hermana lo acompañó una vez con un vestido blanco y resbaló, cayendo sobre esa masa gelatinosa que ella recuerda como una costra sanguinolenta que había en el piso del matadero.

Desde mi infancia viví la higiene como un acto de segregación. La educación no nos permitía apropiarnos de nuestras mucosidades¹⁰ y descubrí tempranamente mi repudio a estas prácticas. Eso hizo que me acercara a indigentes que en ese tiempo se arrebozaban con telas de saco, todo esto gatillado por la amenaza que escuchaba en casa, que si no iba al colegio me convertiría en uno de ellos. Pues ahí decidí que debía prepararme para ser un vagabundo.

Entonces, el destino deparó la senda, cuando abandonamos Chile en barco con destino a Italia. A partir de los diez años no fui

⁹ Expresión chilena por resaca después de la ingesta excesiva de alcohol.

¹⁰ Para profundizar en este tema, véase Moreira, H. (1998). *Antes del Asco – Excremento, entre Naturaleza y Cultura*. Montevideo: Ediciones Trilce. Véase Loebell, R. (2010). «Desecho». En: *Porteña*, Valparaíso: Trío Editorial.

más al colegio. Lo que sucedió después es materia de otro relato. Solo recuerdo cómo me confronto ante los preceptos higiénicos e intento emular la vida de un pordiosero, viajando en la adolescencia por Europa con un mínimo de medios, alimentándome de hierbas y de frutas encontradas.

Marma-Génesis

Si viajo en el recuerdo, tengo diez años y voy sentado en el tren transandino. Algunos, al cruzar la cordillera, sienten vértigo. Yo prefiero apreciar la altura y las cimas con algo de nieve. El inspector de ese vagón me observa y me invita a tomar mate al compartimento de enfrente. Tiene una pava pequeña tiznada sobre un anafre que se balancea, en que el agua casi hierve. Las ventanillas se bajan lentamente con el vaivén. El inolvidable aroma de la Pampa se mezcla con el mate y se adhiere al cuerpo. Al día siguiente, al atardecer, llegamos a Buenos Aires. La ciudad tiene otro colorido, ya que la primera luz del día no nace aquí, sigilosamente, detrás de la cordillera, sino que no tan lejos en el mar. Siento el habla de sus habitantes que se modula en su expresión marcada y con un gesto de certeza y desahogo, como se escucha en las letras cantadas por Julio Sosa. Así me llega a los oídos. Bebo el vino con agua. Por primera vez, soy un extranjero y para siempre...

Veintisiete años después, sobrevuelo de regreso aquel corredor que lleva el nombre de Antoine de Saint-Exupéry, que como mi padre me contaba, nos traía el correo al continente en su avioneta... Pido ahora permiso para viajar en la cabina detrás del copiloto, todavía se aprecia la ferrovía al pie de este paso aéreo internacional, pero el tren desapareció...

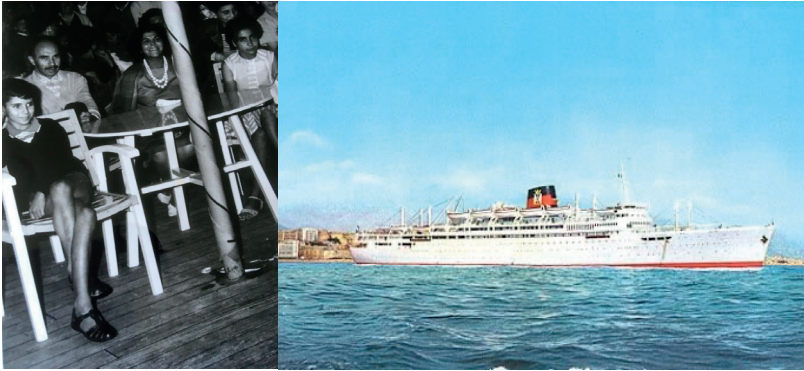


Figura 1: Viaje migratorio con mi hermana y mis padres de Buenos Aires a Génova en el Transatlántico «Provence-Marseille».

Una travesía sin regreso. Eso fue el cruce del Atlántico, de Buenos Aires a Génova, a bordo del «Provence-Marseille», un barco para inmigrantes, en su mayoría de Brasil y de Argentina. Algunos huyen de la dictadura rumbo a Portugal, España o Italia, para iniciar una nueva vida. En las primeras jornadas, al interior del barco muy pocos se orientan sin marearse. La travesía dura veinte días. A mi padre lo recuerdo tranquilo; para él es su segunda emigración. Yo soy en eso un recién iniciado. Varios días sobre el agua del mar observo el horizonte que se anticipa a cada ola y me cuesta creer que es el mismo mientras el barco avanza lentamente.

Fue en ese periodo que buscaba una frase o una melodía, como por medio de la arquitectura de la memoria, de manera obstinada, para no olvidar la travesía y sus escalas. A la llegada a Génova, intentaba reunir un par de acordes en una trattoria donde alojamos, rodeados de maletas abiertas; además, ya se sabía que ese no era el destino final. El cruce por los Alpes suizos estaba aún de por medio, hasta llegar a un pueblo alemán muy pequeño y desconocido con 240 habitantes, Pohl, (de «Pfahl», que significa «poste», aludiendo a uno de los límites fronterizos del imperio romano), cerca del Rin. En ese tiempo, ahí, en el campo, caminaba en un ritmo de acordes reiterativos, intentando memorizar el viaje. Más tarde, en mi primera visita en la década del ochenta, como traductor en la

oscura y hermosa ciudad de Halle, en la ex RDA, ennegrecida por el empleo doméstico del carbón y su histórica producción de sal, se vuelcan a mi memoria por los elementos del mar y por medio del contraste formal del blanco y negro de la escritura, palabras que se resuman en Marma¹¹.

Una fotografía escondida

Cuando murió mi madre mi padre no se convencía del todo y atribuía su desaparición a un viaje intempestivo. Ellos vivían en lo que había sido un pueblo de pescadores en el litoral.

Más allá del duelo, la misión que yo asumí espontáneamente en ese momento fue la de ordenar el legado personal de aquella mujer que, nacida en Santiago, nos solía contar historias que habían sucedido en el pasado, entre Curicó y la capital. En una maniobra, se me deslizó de la mano un marco con una fotografía junto a otra más pequeña fijada al dorso del passepartout.

En casa no existían fotografías de los abuelos maternos. Por eso fue una sorpresa cuando mi padre reconoció a mi abuela, que entonces pude apreciar por primera vez en ese pedazo de foto resquebrajado. La contemplé largo rato en medio del desorden, sentado en el suelo del dormitorio. En un camino rural de Curicó, aparecía ella vestida con un estrecho traje sastre, se divisaban sus gruesos tobillos, la piel oscura y sus rasgos, revelando entre timidez y orgullo, afirmando inconfundiblemente su ascendencia indígena, lo que mi padre me confirmó esa tarde, pues él sabía que ella era mapuche.

La fotografía había permanecido escondida y en casa jamás se habló del tema.

Años más tarde volví a recordar aquella escena, cuando trabajé para un grafemario único, proyecto intercultural bilingüe de la lengua mapuche en el sur de Chile. En la interacción con la

¹¹ Ver *infra*, al final del texto.

comunidad, advertí muchas veces mi ignorancia con los mayores que alternaban conversaciones con ciertos conocimientos de la tradición ancestral. Algo parecido ya me había pasado en México.

Evocando mis lecturas de José María Arguedas, experimenté en carne propia cómo la comunicación entre la comunidad mapuche, de un millón de almas en aquel tiempo, con el habitante chileno común, cruzaba por oídos sordos, aunque, curiosamente entre los ocho fonemas que caracterizan la diferencia sonora de ambas lenguas, se fue produciendo paulatinamente una notoria transculturación de ambos pueblos del territorio de Chile. Ahora la tarea era proponer una distinción gráfica —a través de nuevos grafemas—, en un proceso que abordamos en conjunto con la comunidad.

Recuerdo cómo en casa se comparó alguna vez el ceño y el talante de mi abuela con la seriedad que se le conocía a Violeta Parra y con la sobriedad de Gabriela Mistral, pues los signos profundos se orientan desde el cuerpo. La semiótica tuvo su lugar original en la medicina; ahí se contrae *sema* y *soma*; signo y cuerpo.

Memoria y emulsión fotográfica

En ese sentido, la mayoría de las fotografías que había en casa eran de mi padre. Él no poseía ningún retrato de su niñez. Yo pensaba que esto se debía a que él había crecido en medio de la «Gran Guerra» de 1914. Hay imágenes que surgen de la memoria cuando no se tiene una cámara a mano. En una de esas veo a mi padre en el puerto de Valparaíso en 1938. Junto a su cuerpo se encuentra una máquina peletera sobre el muelle. Y algo apartado de él, a su espalda, se distingue el barco con poca nitidez. En su mano izquierda sostiene una maleta con fotografías de los familiares de Berlín, que él nos solía mostrar los días domingo.

Una mañana de aquellas, desperté con un extraño dolor en la laringe. Al intento de carraspear, sentí una voz extraña que salía de mí, como la de un ventrílocuo. Luché por momentos para recuperar mi propia voz, habituado a escuchar en mi interior, pero solo conseguía un falsete. Salí a hurtadillas de mi habitación, y ahí

estaba mi padre, al que no me atreví a decir palabra alguna. Mi hermana me escuchó después, sorprendida y con risa se lo dijo a mis padres. Por el resto de los días sentí que habitaba un cuerpo ajeno y, sin embargo, mío. En el espejo se destacaba la Nuez de Adán, sobresaliendo con orgullo de la garganta como mascarón de proa. De ahí me acostumbré a llevar la camisa con el primer botón bien cerrado. Al hablar en otro idioma, pude escucharme con otra voz y sonidos diferentes, al punto de familiarizarme con huellas de voces de mis familiares plasmadas en sus últimas cartas de adiós.

Durante mi estadía en Alemania descubrí cómo habían muerto verdaderamente mis tíos y abuelos en cámaras de gas bautizadas como «duchas» en el contexto de la «solución final», definidas en sus términos fatales del lenguaje del Tercer Reich, como lo destaca el filólogo Victor Klemperer¹². Todo fue un proceso planificado de higienización y exterminio, cuya minuciosa organización impidió sopesar la conciencia de los responsables, que solo cumplieron al pie de la letra con el guion que les fue encargado. Eso fue lo que desató la macabra risa en Hannah Arendt después de haber leído las tres mil seiscientas fojas de la transcripción del interrogatorio policial de Adolf Eichmann, que se refleja en su expresión la «banalidad del mal»¹³.

A los quince años fui inscrito para estudiar, posteriormente, en la Escuela de Ingeniería en Dortmund, una ciudad en la cuenca del Ruhr. No tan lejos de ahí se construyeron los «camiones de la muerte» con el tubo de escape invertible, inventado por Walter Rauff¹⁴, utilizados para el exterminio de 200.000 judíos en Chelmno, Polonia.

Se notaba que algunos de los profesores lo sabían, pero de aquello no se hablaba. Al término del estudio de ingeniería me trasladé a Fráncfort, donde se habían elaborado durante la guerra

¹² Klemperer, V. (1975). *LTI - Lingua Tertii Imperii. Die Sprache des Dritten Reichs*. Leipzig: Philipp Reclam.

¹³ Ver *¿Qué queda? Queda la lengua materna*. Entrevista a Hannah Arendt realizada por Günter Gaus y emitida por la televisión de Alemania Occidental el 28 de octubre de 1964.

¹⁴ El oficial nazi Walter Rauff residió en Chile con su familia desde 1958 hasta su muerte en 1984.

el cianuro en cristales del gas Zyklon B, que consistía en ácido cianhídrico, que se confundía con el olor a almendra, que Paul Celan menciona en su poesía¹⁵. Con este gas se envenenaba a la gente después de desnudarla y hacinarla en las «duchas» de los campos de exterminio. Este producto fue fabricado por la compañía IG Farben, cuyo edificio, del arquitecto Hans Poelzig, es hoy la sede de la Universidad Goethe, donde me doctoré.

Así fue como la limpieza que conocí de las manos de mi madre se estrelló más tarde con esta otra «limpieza» como práctica de higienización socio-étnica en manos de regímenes totalitarios.

En la Escuela de Fráncfort, durante el estudio de filosofía, conocí la obra «Infancia en Berlín hacia 1900»¹⁶ y descubrí por qué Walter Benjamin desarrolló ahí sus cuarentaiuna memorables crónicas. Esto que inicia en su autoexilio en Ibiza en 1932 a la edad de cuarenta años es una colección de recuerdos de infancia en la que cada cuadro constituye un fragmento, una cristalización instantánea, arrancada de aquello desaparecido en el pasado del escritor. Esta forma permite, sobre todo, hacer *tabula rasa* para calibrar una percepción por encima de los valores establecidos en la Alemania nazi. Estas crónicas parecieran ser fotogramas de la memoria. Por ello, siento que mi experiencia es un lugar legítimo desde el que intento compartir estas reflexiones.

Plaza de Almas

Durante la adolescencia advertí que la sociedad intentaba borrar huellas a cada paso, así como un criminal trata de borrar vestigios de un asesinato. Los preceptos de limpieza los percibí entonces asociados a la desaparición.

¹⁵ Celan coloca en su poesía la «almendra amarga» en relación con su veneno (ácido cianhídrico) utilizado en las cámaras de gas. Celan, P. (1986). «Mandorla», en *Die Niemandrose, Sprachgitter. Gedichte*. Frankfurt am Main: Fischer Verlag. P. 41 y ss.

¹⁶ Benjamin, W. (1996). «Berliner Kindheit um Neunzehnhundert» [«Infancia en Berlín hacia 1900»]. *Gesammelte Schriften [Obras Reunidas]*. Tomo IV-1: pp. 235-304 y Tomo IV-2: pp. 964-972. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag.

Una de las máximas del sistema es la higiene y la asepsia en lugares públicos, ya que en olores y secreciones se segrega la persona del cuerpo social. Toda mancha proviene de la individualidad. Toda marca es complicidad de vida y quiere decir que «alguien» estuvo allí.

En ese sentido se puede hablar de rebeldía frente a la organización en las propias improntas que van quedando en los espacios públicos o los «no lugares», como los denomina Marc Augé¹⁷.

En pinturas en los muros, *graffitis*, rayas, borrones, abolladuras, en el desgaste de los materiales e, incluso, con la transpiración, se realiza la obra anónima de unos cuantos seres humanos en un fresco de su historia. Ese es el icono con que el ciudadano intenta recuperar del anonimato su espacio vital.

«Plaza de Almas» es un fresco en la estación de Metro (*Plaza de Armas*), en el centro de Santiago. Sombra de lo numinoso, compuesto de la suma de huellas en el muro que va dejando espontáneamente cada ciudadano que desciende al Metro diariamente al sentarse, rozando levemente la pared con su cuerpo¹⁸.

Después de años de vulnerabilidad y resistencia reconozco en estas sombras espectrales cómo se funde lo humano en una sola huella. Es así como imagino nuestra esencia. Ahí no se distingue ni la barba ni el pubis. Es vestigio y origen a la vez. Por eso sostengo que se vive y se ama desde un lugar intangible con un cuerpo efímero.

A mis abuelas: Susana, mujer ancestral, y a Margarete, desaparecida en los campos de exterminio de Riga.

¹⁷ Augé, M. (1998). *Los «no lugares». Espacios del anonimato. Una antropología de la sobremodernidad*. Barcelona: Editorial Gedisa.

¹⁸ Loebell, R. (2005). *Plaza de Almas*. Valparaíso: Ediciones de «Espacio G».

Marma¹⁹

Las palabras se tropiezan
los hechos te abandonan
todo se despide de ti
como en un juego de manos.

¿Qué ves cuando miras a lo lejos?
Son los caprichos de la luz ante el sol que te distraen.

El sol penetra por los vitrales de Chartres y el coro
sostiene a la mujer que nada recostada sobre el altar,
anegada y confundida entre chirridos de sierras.

Ella se despide nuevamente de ti. Sus manos blancas
llenas de sal aprietan tus labios.

Calado amaneces en Halle: negra ciudad submarina,
hundida en el Saale.
Tu tarea, es enseñarles a los peces a nadar en la oscuridad.
Despréndete de tu marma. Desmármate de tus espigas
antes de que te canses en el fuego.
Sin marma tienes la fe necesaria para desembocar en
las nieves del mar.

Tus palabras se enredan
los hechos se disipan
se despiden en ti tus fuerzas raras.
Así buscas la ronda para prescindir de tu único rostro.

¹⁹ *Marma*: Los antiguos de este pueblo homónimo, basados en su fe, sostenían que al hombre le era imposible reconocer su verdadera individualidad si no abandonaba su lugar natal. Ellos no conocían la tinta. Ante sus ojos el agua les parecía ser siempre incolora. Así, teñían sus ropas con su propia sangre.

Se les adjudicó inicialmente una cultura oral, hasta hallar parcos escritos con amplios márgenes. Algunos científicos sostienen que, por razones atmosféricas, debió producirse a través de los siglos una paulatina disolución de la sangría en los bordes.

Los habitantes de *Marma* no conocían la guerra y los pueblos vecinos les tenían gran respeto. Les envidiaban, eso sí, por sus aguas claras. Un día fueron sorprendidos y avasallados sin que quedaran restos humanos fuera de las aguas que desde aquel tiempo se convirtieron en tinta... Vertiente de nuestra escritura.

Ceros, unos y tres

Fede Fuenzalida¹

Introducción

Propongo iniciar estas reflexiones, admitiendo que la construcción del conocimiento científico que rige hoy nuestra relación con el desarrollo tecnológico es una más de las peripecias que la humanidad ha creado para construir realidad, guiando y reconociendo nuestra propia existencia en un mundo compuesto de diversidad y vida, cambiante e infinita. Me aventuro hoy a escribir el presente ensayo, persiguiendo la sospecha de que mi experiencia trans en Santiago de Chile, como una persona de género no binario, puede entregar novedad valiosa a la reflexión sobre cómo y para qué creamos la tecnología del género que nos compone como sociedad. El mérito de mi existencia, como la de muchas otras, es el relato de la diferencia frente al conocimiento hegemónico que, desde pequeños puntos de fuga, construye una realidad en la que los cuerpos tienen la posibilidad de explorar quienes somos. Desde esta primicia la experiencia trans propone una relación diversa con el género, en la cual los genitales no constituyen categorías identitarias, sino que posibilidades, placeres y deseos.

De este modo deseo contribuir con mi relato, abriendo un diálogo con quien desee atravesarlo, acompañando una narrativa

¹ Psicólogo, Universidad de Chile. Magíster en Estudios de Género, mención Humanidades, Universidad de Chile. Fede.Fuenzalida.M@gmail.com

propia que, a diferencia de la información, no procura transmitir lo puro en sí del acontecimiento, sino que, tal como describe Benjamin (1936/2008), incorpora los hechos de la vida misma de quien narra para comunicarlos a quien desee leer, dejando en la reflexión teórica la propia huella, tal como la mano del alfarero marca el vaso de arcilla con la suya. En este ensayo relataré brevemente mi experiencia trans, abordando el encuentro que ella propone entre cuerpo y tecnología, permitiéndome la acentuación de lo parcial frente a lo total, apelando a que los pensamientos y el conocimiento que ellos crean no avanzan en un solo sentido, sino que se entretejen como los hilos del tapiz (Adorno, 1958/2001).

Desde los marcos teóricos del tecnofeminismo y ciberfeminismo me permitiré interpretar la experiencia actual de personas trans como una práctica tecnopolítica que hace visible la dimensión tecnológica del género. En otras palabras, los planteamientos desarrollados por estos movimientos ofrecen un lenguaje para pensar que tanto las máquinas, como las hormonas, son discursos que reconfiguran la subjetividad, y cómo las personas trans, a través de la tecnología, hacemos de la materialidad del género un espacio de invención. A partir de estos planteamientos, siguiendo a Haraway, Wajcman, Stone y Preciado, analizaré cómo la intervención tecnológica —material, discursiva y simbólica— desestabiliza las narrativas que sostienen al sistema sexo-género (Rubin, 2015), abriendo así la posibilidad de otras formas de existencia y verdad. El camino será entonces seguir las pistas que nos entrega la materialidad tecnológica sobre qué es el género.

Para comenzar, aproximémonos a una herramienta de exploración y expresión desarrollada por la comunidad *queer* a lo largo de la historia, la práctica del *Drag King*. Esta es la performance artística de la masculinidad a través de la cual, tradicionalmente, personas que no son hombres biológicos encarnan los estereotipos de género masculino como parte de una actuación, representando personajes extremadamente machos. En el *Drag King*, los cuerpos encarnan con maquillaje, ropaje y manierismos las diversas masculinidades hegemónicas, como las proyectadas por Elvis Presley, Carlos Casselly, trabajadores de la construcción, raperos, etc.

Hace algunos inviernos, durante un taller de *Drag King*, maquillé mi cara frente a un espejo de camarín. Al untar en mi rostro el corrector para tapar ojeras, por primera vez no lo utilicé para ocultar imperfecciones, sino que para acentuarlas aún más. Hago lo mismo con la arruga del ceño, que decido remarcar: una línea entre las cejas que me da un gesto de sospecha, de cuestionamiento, y que, por alguna razón, me hace sentir más masculino. ¿Sospecha el drag que aparece en el espejo que soy una farsa? Ser trans es un diálogo sin fin que, a diferencia de la verdad absoluta del sexo biológico, no posee el poder de aplastar toda lectura diversa. En lugar de ofrecer una verdad única, la experiencia trans abre una serie de tensiones entre lo que se considera auténtico y lo que se considera falso, entre lo *natural* y lo *artificial*, entre la carne y la tecnología. Esta tensión no es solo afectiva o identitaria: es también epistémica. Se disputa quién puede decir la verdad sobre el cuerpo y con qué herramientas.

La identidad de género hace referencia a la percepción interna y profunda de una persona sobre su propio género, el cual puede coincidir o no con el sexo asignado al nacer (OMS, 2016, citada en Serón y Catalán, 2021, 234). Esta definición destaca que la identidad de género es una experiencia subjetiva y personal, no necesariamente alineada con las características físicas o el sexo biológico, lo que imposibilita la realización de una prueba biométrica, como sería, por ejemplo, un examen de sangre que arroje un resultado único y verdadero de que alguien es efectivamente transexual. A lo largo del tiempo, tal como detalla Pons Rabasa (2016), la ciencia moderna, principalmente, a través de pruebas diagnósticas, ha buscado desarrollar herramientas tecnológicas que permitan distinguir a las personas trans de aquellas que no lo son, de manera objetiva y replicable. A pesar de los esfuerzos realizados durante décadas, incluyendo investigaciones significativas como las de Laub y Gandy (1973), no se ha logrado desarrollar una prueba que sea sencilla, libre de ambigüedades y universalmente aceptada para diagnosticar la transexualidad. En vez de certezas, Laub y Gandy (1973) describen cómo sistemáticamente las personas trans memorizaban preguntas y respuestas diagnósticas, con el fin de aconsejar a otras personas trans sobre cómo responder las pruebas para conseguir acceso a prestaciones médicas, jurídicas y sociales, que resultarían necesarias para avanzar en la afirmación de su identidad de género; ejemplo que

nos enfrenta, nuevamente, al cuestionamiento sobre la diferencia entre lo imitado y lo auténtico.

Planteada la imposibilidad de comprender la identidad de género en términos científicos positivistas, resultan relevantes los planteamientos de Foucault (1997), quien destaca que las categorías sexuales, siendo la identidad parte de ellas, no deben comprenderse como propiedades inherentes a los cuerpos, sino como un conjunto de efectos producidos en los cuerpos, los comportamientos y las relaciones sociales mediante el despliegue de una compleja tecnología política. En este sentido, el género se conceptualiza como el producto y el proceso de un conjunto de tecnologías sociales y biomédicas, y que se materializa, por ejemplo, en el carnet de identidad, exámenes hormonales, vello facial, largo del clítoris en recién nacidos, etc. Reconocer esta perspectiva es crucial para comprender cómo se construye y regula el género en contextos históricos y culturales específicos (De Lauretis, 1989).

De este modo, siguiendo los planteamientos de Stone (1985), podemos describir los cuerpos trans como pantallas que reflejan proyecciones de acuerdos temporales, productos de interminables luchas por creencias y prácticas que nacen en el seno de comunidades académicas y médicas. Cada relato, cada dato, se convierte en un eco de estas tensiones, una manifestación de lo que se ha consensuado como verdad en un momento determinado. La comprensión del cuerpo trans como un problema «diagnóstico» no emerge de una supuesta esencia corporal, sino de un entramado históricamente situado en el que ciencia, medicina y regulación estatal buscan fijar la verdad del sexo a través de sistemas clasificatorios. De esta forma, el cuerpo no es un escenario neutro en el cual se imprime una identidad preexistente, sino un medio técnico-político donde la diferencia sexual aparece como efecto de tecnologías institucionales, médicas, biométricas, farmacológicas y jurídicas. De la misma forma, Foucault (1997) describe cómo el papel de la ciencia moderna —particularmente, la medicina— ha sido fundamental en el despliegue histórico de estas tecnologías, pues opera como instancia autorizada para definir lo real, normal o patológico. A través de sus dispositivos, el poder político no solo administra poblaciones, sino

que penetra los cuerpos, distribuyendo normas, deseos, riesgos, hormonas, indicadores de salud y criterios de reproducción. De este modo, el sexo aparece como objeto regulado: un dispositivo disciplinario y, al mismo tiempo, una matriz identitaria. El cuerpo sexuado no se encuentra dado naturalmente, sino producido por engranajes epistémicos, institucionales y farmacológicos que fijan cuáles son los cuerpos posibles, legibles y reconocidos.

Ahora bien, es necesario destacar que, según plantea Gayle Rubin (2015) en su estudio sobre la antropología de la filiación, el patrimonio y la prohibición del incesto, toda sociedad requiere producir sujetos sexuados para reproducirse material y simbólicamente. En el caso de la sociedad moderna, el sistema sexo-género funciona como tecnología social de clasificación, reproducción y legitimación. El género no es únicamente un dispositivo cultural, sino un sistema operativo que regula acceso a parentesco, propiedad, reconocimiento y ciudadanía. En este sentido, la experiencia trans interfiere con la promesa de estabilidad del sistema sexo-género, revelando que el sexo, la masculinidad y la feminidad no emergen de una esencia corporal, sino de procesos técnicos que ensamblan hormonas, documentos, terapias, diagnósticos, prótesis, ropa, modos de habla y reconocimiento social.

Se ha descrito aquí el conflicto por el diagnóstico médico de la subjetividad y cuerpo transexual, al igual que la respuesta que ha propuesto la experiencia trans, con la única finalidad de ilustrar no solo la disputa de poder discursivo a la que se enfrenta la existencia trans, sino que también con el objeto de declarar explícitamente que esta se trata de una discusión epistemológica. Debatiendo la forma y característica de conocimiento creado sobre la realidad, este análisis revela el carácter constituyente, y no constituido, de la identidad de género.

La jerarquía de lo verdadero

En lo concerniente a las implicancias sociales de la problemática descrita, desde Latinoamérica, el autor trans Blas Radi (2020) acuña el término *cisexismo*, refiriendo al eje de opresiones

que posiciona a las personas cis (personas no transgénero) por sobre las personas trans, nombrando así un sistema de exclusiones y privilegios simbólicos y materiales vertebrado por el prejuicio de que las personas cis son mejores, más importantes y auténticas que las personas trans. ¿Qué hace que las personas cis parezcan más reales?, ¿por qué sienten la curiosidad de preguntarme cuál era mi verdadero nombre?, ¿por qué las tetas de silicona son de mentira y las de grasa son de verdad?, ¿cuál es mi voz real luego del uso de la testosterona? ¿Si miro a través de mis lentes es mentira lo que veo? Entonces, ¿sería real solo el borroso astigmatismo?

La preeminencia de la ciencia como forma de interpretar la realidad establece una distinción clara entre lo que se considera naturaleza y lo que se define como construcción tecnológica, operando como un dispositivo de ordenamiento del mundo y de los cuerpos. La separación entre lo natural y lo artificial es resultado de procesos históricos vinculados a la colonialidad, la antropología occidental, la economía política y la ciencia industrial capitalista; intervenciones a través de las cuales naturaleza, cuerpo y sexo se organizan como objetos transparentes al conocimiento, disponibles para su clasificación, intervención y normalización. La ilusión sostenida por la fidelidad mediante la cual nos acercamos a la realidad se opone a la idea de que la distinción entre naturaleza y tecnología es un artificio moderno propio de un régimen histórico específico de producción del conocimiento.

En relación con este punto específico, resulta crucial examinar la construcción histórica de la relación entre el cuerpo y la tecnología, tomando como referencia el marco teórico de Donna Haraway en su obra *Ciencia, cyborgs y mujeres* (1995), no solo como un aporte conceptual, sino como una herramienta crítica para desnaturalizar estas distinciones. Esta obra traza un recorrido cronológico sobre la comprensión del cuerpo humano, comenzando con el debilitamiento de la religión como discurso hegemónico, lo cual permitió que la ciencia ocupara el lugar epistemológico dominante en la interpretación de la realidad, reorganizando los modos legítimos de producir verdad sobre el mundo y sobre los cuerpos. En este contexto, las ciencias biológicas comparativas emergen como una

nueva fuente de juicios valorativos, estableciéndose como el marco evolutivo legítimo para definir lo natural (Haraway, 1995), al tiempo que inscriben el cuerpo en un orden jerárquico, histórico y político. Así, la ciencia se posiciona como la instancia legitimada para determinar el lugar del ser humano en la naturaleza y la historia, a la vez que provee los instrumentos necesarios para ejercer dominación tanto sobre el cuerpo como sobre la comunidad.

Siguiendo los planteamientos de Haraway (1995), esta división debe entenderse en el contexto del desarrollo tecnológico que acompaña al surgimiento del sistema de producción capitalista. En este marco, la concepción del cuerpo se orienta a la producción de niños modernos, con comportamientos y cuerpos adecuados tanto para la fábrica como para el hogar, produciendo cuerpos legibles, gobernables y funcionales a ese orden. Este proceso tendrá repercusiones políticas y económicas clave en la construcción del género.

De allí que para Haraway (2023) el discurso antropológico y colonial definió a las personas a partir del concepto *hu-man*, presentando al ser humano como un animal capaz de usar instrumentos, diferenciándolo de la naturaleza de los primates y produciendo una frontera simbólica entre humanidad, técnica y naturaleza. Para comprender cómo se organiza esta distinción, conviene detenerse brevemente en las categorías que la sostienen. Primeramente, el término *techné* se refiere al oficio y arte de fabricar instrumentos, es decir, a la capacidad humana de intervenir el mundo mediante la producción técnica, mientras que *physis* describe lo natural, aquello que se presenta como dado, previo a la intervención humana. Estas categorías sirven para presentar al cuerpo humano como parte de la naturaleza, pero capaz de crear instrumentos, atribuyéndole una posición ambigua y jerárquica respecto de lo no humano, mientras que la máquina inanimada es considerada tecnología. Así, la tecnología es entendida como «la totalidad de los instrumentos que los hombres fabrican y emplean para realizar cosas» (Haraway, 2023, 78), definición que fija una frontera entre lo humano, lo técnico y lo natural, y que organiza quién puede ser pensado como sujeto y quién no.

Volver al ejemplo del *Drag King* permite seguir una pista importante en esta discusión. En aquella escena, la masculinidad no se presenta como una verdad natural del cuerpo, sino como algo que toma forma a través de una serie de mediaciones que la hacen aparecer. El corrector sobre la arruga del ceño, el maquillaje, el ropaje, la postura, los manierismos, no se agregan a un cuerpo verdadero que existiría con anterioridad a ellos, sino que participan en la producción tecnológica de una masculinidad legible. De este modo, la experiencia permite entrever que la distinción entre naturaleza y tecnología no es una base estable desde la cual interpretar el cuerpo, sino una operación que se construye históricamente junto con él. Quizá por eso el *Drag King* incomoda tanto. No porque logre o no logre imitar una masculinidad original, sino porque visibiliza que toda masculinidad, incluso aquella que se presenta como natural, requiere de técnicas, códigos, objetos, gestos y lecturas sociales para sostenerse como verdadera. Lo que allí aparece no es una copia degradada de lo masculino, sino la evidencia de que el cuerpo generizado nunca está separado de los artificios que lo producen, lo ordenan y lo vuelven inteligible.

El desarrollo de las nociones de naturaleza y tecnología presenta repercusiones y correlatos significativos en el estudio del género. Teresa de Lauretis (1989) analiza las prácticas contemporáneas de la tecnociencia y muestra cómo se desdibujan las fronteras entre lo orgánico y lo tecnológico a través de disciplinas científicas como la medicina, las cuales intervienen directamente en la modificación de ciertas estructuras vivas y en la fijación de otras. En este punto, se puede evocar el conocimiento respecto a las llamadas cirugías de normalización genital practicadas en bebés intersexuales recién nacidos. Siguiendo a De Lauretis, esta lógica subyacente de decisión sobre qué debe ser intervenido y qué debe ser fijado es, justamente, lo que Foucault, en sus últimos años, denominó biopolítica: una forma de racionalidad tecnológica orientada a la producción, gestión y control de la vida misma. Desde aquí, resulta pertinente seguir brevemente el desarrollo teórico de Foucault respecto a la sexualidad y el cuerpo humano.

Las categorías descriptivas del sexo, tal como plantea Foucault (1997), se basan en la capacidad tecnológica de diferenciar los sexos masculino y femenino, lo que conduce a la separación de las prácticas sexuales heterosexuales de las homosexuales y, a su vez, resulta en la reificación de las identidades sexuales. En este sentido, aunque Foucault (1997) no nombra explícitamente las clasificaciones de cisgénero y transgénero, estas entienden en este ensayo como resultados de un continuo dentro de la producción tecnológica del cuerpo humano. Desde este marco, la diferencia discursiva entre una persona cisgénero y una persona transgénero puede leerse como una técnica disciplinaria más de la sexualidad, que constituye una estructura reproductora que genera diversas posiciones del sujeto en relación con el saber y el placer. Tales estructuras sociales operan controlando y regulando la variabilidad cultural de la sexualidad humana más que describiéndola, dificultando la delimitación entre los cuerpos considerados naturales y las tecnologías que los modelan.

En este sentido, es posible entrelazar la lectura de Haraway sobre la construcción histórica de la polaridad entre naturaleza y tecnología con lo propuesto por Foucault, no como marcos paralelos, sino como dispositivos analíticos convergentes. Por una parte, Haraway plantea que la relación de los seres humanos con la realidad está mediada por herramientas tecnológicas y científicas que no son neutras, sino que han sido configuradas política e históricamente. A la vez, Foucault sostiene que la sexualidad, tal como se comprende en la actualidad, no es una fuerza originaria, sino que actúa como un dispositivo que penetra y configura el cuerpo del individuo moderno a través de discursos centrados en el sexo y en la gobernanza de la vida. De este modo, se puede argumentar que la comprensión contemporánea del sexo y la identidad de género no refleja una realidad material inmutable, sino que constituye el resultado de una construcción constante de discursos sobre el cuerpo. Dichos discursos no son solo lingüísticos o performativos, sino que son también materiales, carnales y tecnológicos. Moldean la percepción, haciendo visible y legible aquello que puede ser nombrado.

Este enfoque teórico permite profundizar en las dinámicas que configuran la identidad de género, poniendo en primer plano

las vivencias de las personas trans como punto de fricción de estos dispositivos de saber y poder. Frente a esto, Stone redactó *El imperio contraataca: un manifiesto post-transexual* (1985), en el cual aborda cuentos morales y mitos originales sobre la verdad del sexo, desestabilizando la idea de una correspondencia natural entre cuerpo, imagen y verdad, y argumentando que la lógica científicista del capitalismo tardío genera una relación tautológica entre lo visible y lo real. Desde una lectura situada en diálogo con los planteamientos de Donna Haraway, Sandy Stone propone así una comprensión del género postmoderna, postfeminista y post-transexual, que cuestiona los regímenes de verdad que pretenden fijar el sexo y la identidad como realidades estables.

De este modo, la jerarquía de lo verdadero no descansa sobre una correspondencia transparente entre cuerpo y realidad, sino sobre un conjunto de operaciones históricas, técnicas y discursivas que producen ciertos cuerpos como más legibles, más naturales y, por lo tanto, más creíbles que otros. Lo que la experiencia trans deja al descubierto no es una excepción a ese orden, sino su propio mecanismo de funcionamiento. Al tensionar la frontera entre naturaleza, tecnología y verdad, los cuerpos trans permiten observar que aquello que se presenta como auténtico no antecede a las mediaciones que lo producen, sino que emerge precisamente a través de ellas.

Tecnologías del género: aportes del tecno y ciberfeminismo

Dentro del orden de ideas que se han presentado en este ensayo, y en diálogo con las críticas a los regímenes de verdad del sexo y la identidad, resulta pertinente nutrir este argumento con los debates desarrollados por el tecnofeminismo y el ciberfeminismo. Estas perspectivas, según describe Perdomo (2016), exigen tener presente el rol de los sujetos en los procesos de generación de conocimiento, así como las dinámicas de exclusión y desautorización que atraviesan la práctica científico-tecnológica actual. En este marco, la autora plantea que el desarrollo tecnológico crítico constituye una posibilidad de superación de la injusticia epistémica, «permitiendo construir nuevas narrativas y universos simbólicos

plurales e identificar las claves de una acción política transformadora en el mundo posthumano que se avista, tareas que el ciberfeminismo contemporáneo asume explícitamente» (Perdomo, 2016, 1).

Sobre este camino, la autora destaca el rol de la imaginación como un proceso activo y performativo entre los seres humanos y los elementos tecnológicos, a través del cual la cultura es reelaborada mediante la proliferación de nuevos modos de expresión y nuevos conocimientos. Así pues, el tecnofeminismo abre espacio a cuestiones tales como la subversión —y la liquidez— de las identidades y subjetividades en el ciberespacio, la sexualidad polimórfica, nómada y no corporizada de las relaciones virtuales, y las hibridaciones entre máquinas y cuerpos.

Concordantemente, Wajcman (2010) propone una teoría tecnofeminista desde la cual concibe la tecnología no como un dominio neutro, sino como fuente y consecuencia de las relaciones de género, describiendo cómo dichas relaciones pueden materializarse en los artefactos técnicos. De este modo, la masculinidad y la femineidad adquieren significado y carácter a través de su inscripción en las máquinas. Así pues, tanto la tecnología como el género son productos de un proceso relacional en movimiento, que surge de actos de interpretación colectivos e individuales. De ello se desprende que las concepciones de género de los usuarios son fluidas y que un mismo artefacto está sujeto a variadas interpretaciones y significados. Después de todo, si «la tecnología es la sociedad hecha duradera» (Latour, 1991, 103), las relaciones de poder de género influyen en el proceso de cambio tecnológico, que a su vez configura las relaciones de género. Las ideas de Wajcman (2010) permiten comprender el género y la tecnociencia como dimensiones mutuamente constitutivas, mostrando que la materialidad de la tecnología permite o inhibe la realización de determinadas relaciones de poder de género. Esta concepción constituye, para este ensayo, un punto de partida para investigar el andamiaje teórico que ciber y tecnofeminismo pueden brindar al estudio de la experiencia trans.

Dentro de este marco, el ciberfeminismo propone que el desarrollo tecnológico genera nuevas formas de transgresión de

las diferencias entre los cuerpos, siendo el género una de las más significativas. El cuerpo no desaparece en la mediación técnica, sino que se rearticula, produciendo nuevas formas de inteligibilidad, de experiencia y de posicionamiento subjetivo. La tecnología opera, así, como un dispositivo que amplifica, desplaza o desordena las normas que regulan la diferencia corporal. En una línea convergente, Sadie Plant (1998) sostiene que las tecnologías digitales desdibujan las fronteras entre humanos y máquinas, así como entre hombres y mujeres, habilitando a sus usuarios para experimentar con formas alternativas de identidad. Estas tecnologías no eliminan las categorías de género, pero sí tensionan sus límites, evidenciando su carácter construido y mutable. Estas premisas son llevadas un paso más allá por Rosi Braidotti (2022), quien plantea que la subjetividad poshumana —emergente del desarrollo tecnológico contemporáneo— puede constituirse como una fuerza capaz de desarticular las relaciones de dominación que han estructurado al sujeto moderno. En sintonía con la figura del *cyborg* propuesta por Haraway, la autora sugiere la posibilidad de reinventar lo humano y de erosionar la centralidad de una cultura normativa y jerárquica.

Me pregunto, sin embargo, si el desarrollo tecnológico, con su destornillador eléctrico e inalámbrico, será capaz de sacarnos de las pequeñas jaulas en las que hemos clasificado los cuerpos y las identidades; no suelo ser tan optimista. Este optimismo aparece con mayor fuerza en la literatura postfeminista y, especialmente, en los trabajos de Donna Haraway, desde donde se instala la idea de que la tecnología forma parte constitutiva de nuestra existencia. A través de la noción de *cyborg*, Haraway propicia una imaginación política que concibe la tecnología como una herramienta potencialmente emancipadora, alejándose tanto de las posiciones tecnofóbicas como de una confianza ingenua en el progreso técnico. La ciencia y la tecnología poseen, en este sentido, la capacidad de producir nuevos significados y mundos posibles. Concebir la tecnología como un aspecto de nuestra identidad y de nuestra encarnación nos permite pensarnos como *cyborgs*, dotándonos de herramientas para transformar las relaciones de género en la tecnociencia (Wajcman, 2010). El *cyborg* es así un organismo cibernético, un híbrido de máquina y organismo, una criatura de realidad social y también

de ficción; mediante esta figura, las oposiciones entre naturaleza y cultura se reconfiguran, impidiendo que la primera sea entendida como un recurso pasivo destinado a ser apropiado por la segunda (Haraway, 1995).

Al entrelazar el concepto de sistema sexo/género descrito por Rubin (2015) con el de tecnología, tal como lo define Haraway (2023), podemos comprender cómo las identidades de género y, en particular, las de las personas trans y no binarias, existen a través de una reconfiguración constante en la que la tecnología —entendida como un conjunto de herramientas y prácticas sociales— juega un papel central en la definición y redefinición de los cuerpos y las performances de género. En este contexto, Preciado (2000) señala que, a pesar de que el carácter histórico y no natural del sistema sexo/género fue ampliamente evidenciado durante las décadas de los ochenta y noventa, este continúa operando como «el último resto de la naturaleza», incluso, después de que las tecnologías han cumplido su función en la construcción del cuerpo humano.

Preciado (2008) profundiza en la relación entre tecnología y cuerpo al mostrar cómo la intervención tecnológica no permanece externa, sino que se incorpora materialmente al cuerpo, convirtiéndose en una condición de posibilidad de la subjetividad contemporánea. Para construir el concepto de sexopolítica, Preciado (2008) retoma críticamente los planteamientos foucaultianos, desplazando el análisis desde el plano de los discursos hacia las técnicas concretas mediante las cuales la diferencia sexual es producida, naturalizada y administrada en el marco del capitalismo disciplinario. El autor acuña el concepto de sexopolítica para enfatizar la progresiva miniaturización, internalización e introversión de los mecanismos de vigilancia y control, a través de los cuales los sistemas externos de producción del sistema sexo/género son incorporados a la materialidad misma del cuerpo y asimilados en la construcción de la subjetividad moderna. Desde esta perspectiva, los dispositivos sexopolíticos no operan únicamente como mecanismos de regulación, sino como tecnologías productoras de cuerpo, capaces de inscribirse en su materialidad y de participar activamente en la configuración de deseos, afectos y modos de existencia.

En este punto, pediré aquí al lector paciencia para incorporar un último pliegue en el entramado teórico desarrollado hasta ahora, necesario para comprender cómo el cuerpo trans puede pensarse como una construcción tecnológica que, lejos de clausurar el sistema sexo-género, introduce en él una dimensión material de novedad y fuga. En este sentido, Paul Preciado desarrolla en *El manifiesto contrasexual* (2000) el concepto de contrasexualidad para pensar las transformaciones tecnológicas de los cuerpos sexuados y generizados. La contrasexualidad se propone, entonces, como un marco analítico orientado a indagar los modos específicos en que la tecnología se incorpora al cuerpo —o, en palabras del autor, se hace cuerpo—, desplazando la pregunta desde la identidad hacia los procesos materiales que producen y sostienen la diferencia sexual (Preciado, 2000).

En consonancia con ello, la contrasexualidad propuesta por Preciado avanza en su aplicación teórica de manera paralela al desarrollo tecnológico contemporáneo. En este sentido, el autor (2008) señala que, a medida que estas tecnologías se integran al cuerpo y se diluyen en él, terminan por convertirse en cuerpo. Así, mientras que en la sociedad disciplinaria la arquitectura y la ortopedia funcionaban como modelos privilegiados para comprender la relación entre cuerpo y poder, en la sociedad tecnológica actual el poder actúa directamente sobre el cuerpo a nivel molecular, a través de sustancias y dispositivos que pasan a formar parte de su propio funcionamiento. Por ejemplo, la silicona adopta la forma de senos, y las hormonas influyen de manera sistémica en aspectos como el hambre, el sueño, la excitación sexual, la agresividad o la construcción social de la feminidad y la masculinidad. Según Preciado (2008), lo característico de estas nuevas tecnologías es su capacidad para adoptar la forma del cuerpo que controlan, transformándose en cuerpo hasta volverse inseparables e indistinguibles de este, y convirtiéndose en subjetividad.

En este contexto, el cuerpo ya no habita simplemente los espacios disciplinarios, sino que estos lo habitan a él, dando lugar a una intensificación de su potencia política. Desde esta óptica, es posible comprender cómo las tecnologías —tanto biológicas como

sociales— intervienen en la producción de identidades de género no normativas, así como las formas en que las personas trans se apropian de los dispositivos culturales, sociales y tecnológicos disponibles para reconfigurar activamente su relación con el género. Un ejemplo que permite condensar estas ideas proviene de Jan Morris, pionera trans británica que hizo pública su transición de género en 1964. En su autobiografía, Morris describe cómo determinados elementos materiales asociados a la feminidad inciden directamente en su experiencia corporal y emocional:

Me siento pequeña y mona: en realidad no soy nada pequeña ni muy mona tampoco, pero la feminidad conspira para hacerme sentir que sí lo soy. Mi blusa y mi falda recién planchadas son ligeras y brillantes. Mis zapatos hacen que mis pies parezcan más delicados de lo que en realidad son, además de darme una sensación de vulnerabilidad que no me desagrada en absoluto. (Morris, 1974, 174, citada en Stone, 1991).

Este testimonio evidencia cómo las tecnologías del cuerpo, en este caso asociadas a la feminidad, no se limitan a modificar la apariencia externa, sino que producen afectos, sensaciones y modos de habitar el cuerpo, participando activamente en la configuración de la subjetividad de género. Tal como plantea Preciado (2008), la tecnología no opera únicamente como una extensión instrumental del cuerpo —en tanto *techné* aplicada por un *humano* sobre una supuesta *physis* previa—, sino que se incorpora materialmente al cuerpo, configurando formas de subjetivación que desestabilizan las fronteras entre lo natural y lo artificial, entre el cuerpo y sus prótesis. Desde esta perspectiva, el cuerpo trans no aparece como un desvío respecto de una norma previa, sino como un espacio privilegiado donde se hace visible la dimensión tecnológica del género, abriendo en el sistema sexo-género una zona de invención, fuga y posibilidad.

El trans, un *cyborg*

Antes de avanzar hacia el cierre de este ensayo, voy a permitirme un gesto imaginativo. No como un desvío de la teoría, sino

como una forma de continuarla por otros medios. La imaginación, tal como ha sido pensada por el ciber y tecnofeminismo, no constituye un escape de la realidad, sino una herramienta crítica para desarmar sus evidencias más sólidas. Imaginar, en este sentido, es una práctica política: una manera de reordenar los límites de lo posible cuando los lenguajes disponibles resultan insuficientes para nombrar ciertas experiencias encarnadas. Es desde este lugar que propongo una lectura imaginaria del sujeto, inspirada en los dualismos que han organizado históricamente la comprensión occidental del cuerpo, la técnica y la diferencia. Siguiendo a Haraway (1995), la ciencia y la tecnología no son solamente medios para la satisfacción humana, sino también matrices simbólicas atravesadas por una lógica de dualismos que han sostenido relaciones de dominación sobre mujeres, personas de colores, trabajadores, animales y la naturaleza misma. Estos dualismos producen un sujeto central —autónomo, coherente, soberano— cuya existencia se afirma mediante la constitución de un otro que le sirve de espejo y contraste.

En esta clave, llamaré sujeto n.1 a la figura del yo que se presenta como autónomo y coherente: el sujeto universal que se asume como centro de enunciación, medida de lo humano y punto de referencia de la verdad. El sujeto n.1 se construye a sí mismo como origen, como identidad estable y autosuficiente; dentro de este orden el sujeto n.1, y desde su posición, produce un orden del mundo que clasifica, jerarquiza y nombra aquello que le rodea. En los términos desarrollados a lo largo de este ensayo, el sujeto n.1 corresponde al *human*: aquel que se concibe como creador de la tecnología y autorizado para intervenir la naturaleza. Del mismo modo, en los términos de Preciado, el sujeto n.1 puede leerse como la posición desde la cual opera el discurso sexopolítico: el punto normativo frente al cual se definen lo desviado, lo antinatural o lo enfermo.

Por contraste, denominaré sujeto n.0 a aquello que es producido como el reverso necesario del n.1: lo otro, lo que no alcanza la unidad, lo que aparece como fragmentado, múltiple o excesivo. El sujeto n.0 no existe fuera de la relación que lo constituye como tal; es el resultado de un proceso de diferenciación que lo sitúa como

complemento, residuo o amenaza del sujeto n.1. En esta lógica, el n.0 no es simplemente excluido, sino activamente producido como aquello que debe ser regulado, corregido, normalizado o dominado. Ahora bien, el sujeto n.0 puede ser homologado tanto al término *physis* como al de *techné*.

En suma, esta numeración no pretende fijar identidades ni establecer categorías cerradas, sino ofrecer una herramienta narrativa y analítica para pensar cómo ciertos cuerpos, saberes y experiencias han sido históricamente posicionados en relaciones de poder, particularmente en lo que respecta al género, la tecnología y la diferencia.

Para Haraway (1995), la cultura de la alta tecnología desafía estos dualismos de una manera particular, pues ya no resulta clara la diferencia entre el humano y la máquina: quién hace (sujeto n.1) y quién es hecho (sujeto n.0). En este punto imaginaremos una amante virtual rentada para acompañarnos a cenar, cosa que puede sonar irreal y, sin embargo, acontece hoy. Cuando las máquinas se adentran en prácticas codificadas, se vuelve incierto qué corresponde a la mente y qué al cuerpo, son subvertidas la estructura del deseo y del género, y alterados los modos de reproducción de la identidad 'occidental': de la naturaleza y de la cultura, del espejo y del ojo, del esclavo y del amo, del cuerpo y la mente. El producto de esta confusión es el *cyborg*, que Haraway describe como «un esfuerzo para contribuir a la cultura y a la teoría feminista desde una manera postmoderna, no naturalista, y dentro de la tradición utópica de imaginar un mundo sin géneros, sin génesis y, quizás, sin fin» (Haraway, 1995, 2). Para mí, el *cyborg* será el sujeto n.3.

Cabe resaltar que el sujeto n.3 no constituye una síntesis trascendente entre n.1 y n.0, ni un punto de equilibrio entre el yo y su otro. Por el contrario, el n.3 emerge como una figura inestable, producida en el quiebre de esa relación binaria: un sujeto que no puede ser plenamente ubicado ni como origen soberano ni como alteridad subordinada. El *cyborg*, en tanto sujeto n.3, no resuelve los dualismos que lo producen, sino que los vuelve inoperantes, al desordenar las fronteras que separan humano y máquina, naturaleza

y técnica, cuerpo y discurso. Su potencia no radica en ocupar un tercer lugar estable, sino en habitar la imposibilidad de fijar definitivamente esas posiciones.

Desde esta perspectiva, un mundo *cyborg* podría dar lugar a realidades sociales y corporales en las que las personas no temen ni su parentesco con animales y máquinas, sus identidades permanentemente parciales ni la coexistencia de las contradicciones. Haraway (1995, 3) señala —con paréntesis míos:

Quizás sea por eso por lo que yo quisiera ver si el *cyborg* (n.3) es capaz de subvertir el apocalipsis de volver al polvo nuclear impulsado por la compulsión maniaca (realizada por n.1) de nombrar al Enemigo (n.0). Su problema principal, por supuesto, es que son los hijos ilegítimos (n.3) del militarismo y del capitalismo patriarcal (n.1), por no mencionar el socialismo de Estado. Pero los bastardos (n.3) son a menudo infieles a sus orígenes. Sus padres (antecesores n.1 y n.0), después de todo, no son esenciales.

Desde este marco, el cuerpo trans puede leerse no como una identidad que simplemente ocupa el lugar de lo otro (n.0), ni como una inversión del sujeto soberano (n.1), sino como una encarnación situada de la lógica del sujeto n.3. No porque las personas trans sean *cyborgs* en un sentido literal, sino porque en sus cuerpos se vuelve visible la inestabilidad de las fronteras que el sistema sexo-género intenta fijar: entre naturaleza y tecnología, entre cuerpo y técnica, entre lo dado y lo producido. El cuerpo trans, en este sentido, no resuelve esas tensiones, sino que las habita, exponiendo el carácter artificial, histórico y tecnológico de aquello que se presenta como natural. Al hacerlo, no se limita a ocupar una posición previamente disponible dentro del orden sexual, sino que introduce una discontinuidad que desarma sus evidencias y abre nuevas formas de inteligibilidad del género y del cuerpo. Tal vez por eso este gesto imaginativo no se aparta de la teoría, sino que la empuja un poco más allá. Cuando los lenguajes disponibles no alcanzan para nombrar ciertas experiencias del cuerpo, imaginar se vuelve también una forma de conocimiento.

Desde esta perspectiva, utilizo los sujetos n.1, n.0 y n.3 como claves de lectura para abordar la descripción que realiza Paul Preciado, en *El manifiesto contrasexual* (2008), esto es, la diferencia sexual como una operación tecnológica de reducción. Este proceso consiste en extraer —acción realizada por el sujeto n.1— determinadas partes de la totalidad del cuerpo y aislarlas para convertirlas en significantes sexuales; en otras palabras: útero, pene, mamas, etc., produciendo así al sujeto n.0. En este sentido, los órganos que reconocemos como «naturalmente» sexuales son ya el resultado de una tecnología sofisticada que prescribe el contexto en el que adquieren su significación y se utilizan con propiedad, de acuerdo con su supuesta naturaleza (n.0), fijando así los límites de lo que puede ser reconocido como cuerpo sexuado legítimo (n.1).

Llegado a este punto —quizás el más delicado de este ensayo—, quisiera retomar la afirmación de Donna Haraway según la cual las diferenciaciones entre máquina y organismo resultan hoy anticuadas e innecesarias. Haraway sostiene que, tanto en la imaginación como en múltiples prácticas concretas, las máquinas pueden pensarse como artefactos protésicos, componentes íntimos y partes familiares de nosotros mismos, volviendo imposible cualquier concepción de un holismo orgánico que garantice una totalidad corporal impermeable. Desde esta perspectiva, la autora formula una pregunta decisiva: ¿por qué nuestros cuerpos deberían terminarse en la piel o incluir, como máximo, otros seres encapsulados por ella?

Para ensayar una respuesta a esta pregunta, propongo recurrir a lo desarrollado teóricamente a lo largo de este ensayo mediante una escena tan simplificada que roza lo toscamente esquemático. Una persona nacida con vagina es leída por el discurso sexopolítico —articulado por la tecnología del sistema sexo-género (Rubin, 2015)— como una mujer, es decir, como un sujeto n.0, constituido como complemento polarizado del hombre (n.1) (Butler, 2006). En este ejemplo, dicha persona ejerce su agencia al inyectarse testosterona, apropiándose de una de las herramientas tecnológicas que materializan la diferencia que la ha constituido. Si comprendemos esta inyección de testosterona «artificial» tal como la describe Paul Preciado en *Testo yonqui*, lo que esta persona incorpora al cuerpo

no es únicamente una molécula, sino una cadena de significantes políticos que adquiere forma material. Administrar testosterona no implica solo una modificación biológica, sino la incorporación de un conjunto de discursos, técnicas y saberes que se inscriben y se materializan en el cuerpo.

Es así como este gesto no reconduce a nuestra persona hipotética hacia el lugar del sujeto soberano que la testosterona parece emular (n.1), ni la mantiene en la posición de alteridad que le había sido asignada (n.0). Es, precisamente, en este desplazamiento que el cuerpo se constituye como un espacio en el que se vuelve visible la imposibilidad de cerrar la diferencia sexual en una oposición binaria estable, abriendo paso a una posición que no puede ser plenamente capturada por las coordenadas normativas del sistema sexo-género. Aquí importa, y por muchas razones, la aparición del sujeto n.3 y la imaginación que su existencia permite.

En ese movimiento, la persona hipotética de nuestro ejemplo convierte su cuerpo en uno que sería comprendido por la ciencia médica como un cuerpo trans, dejando así de ser legible como sujeto n.0 sin por ello convertirse en sujeto n.1. Lo que emerge es un sujeto n.3: una figura que, a través de su propia agencia tecnológica, modifica aquello que se presentaba como *physis*, dando lugar a una materialidad corporal producida simultáneamente por *human* y *techné*. El cuerpo trans deja ver, entonces, que aquello que se presenta como naturaleza no es un punto de partida, sino un efecto histórico: una articulación precaria en la que *physis*, *human* y *techné* no se enfrentan ni se superan mutuamente, sino que se ensamblan de manera inestable. Lo que allí aparece no es una solución al binarismo sexual, sino la imposibilidad misma de volver a sostenerlo como evidencia. En ese sentido, imaginar no equivale a escapar de lo real, sino a volver visible aquello que el lenguaje heredado todavía no alcanza a nombrar.

Conclusión

Entrego este ensayo a mis estudiantes como un material pensado para acompañar la acción, el cuerpo y la imaginación. A lo largo de estas páginas he intentado seguir una sospecha: que la experiencia trans no constituye solo una identidad posible dentro del sistema sexo-género, sino también una posición desde la cual ese sistema puede ser interrogado en sus fundamentos epistemológicos, materiales y políticos. Si algo quise mostrar, es que el género no descansa sobre una naturaleza originaria que luego sería intervenida por la tecnología, sino que emerge precisamente a través de un entramado de técnicas, discursos, artefactos y prácticas que producen ciertos cuerpos como más verdaderos, más legibles y humanos que otros.

Desde esta perspectiva, la pregunta que permanece no es únicamente cómo describir el funcionamiento de estas tecnologías del género, sino cómo habitar un cuerpo atravesado por ellas sin reducirlo a pura sumisión. Tal vez allí radique la potencia política de la experiencia trans: no en ofrecer una exterioridad limpia frente al poder, sino en volver visible que aquello que se presenta como natural ha sido ya históricamente ensamblado. El cuerpo trans deja ver que la diferencia sexual no es un dato que antecede a sus mediaciones, sino un efecto inestable producido por la articulación entre *physis*, *human* y *techné*. En ese sentido, lo que este ensayo ha llamado sujeto n.3 no constituye una salida armónica del binarismo, sino la evidencia de que sus términos nunca lograrán cerrarse del todo.

Y es que, por estos días, cuando me subo a un taxi, utilizo siempre el asiento de atrás, resabio del miedo que significa subirse a un auto ajeno siendo mujer, el conductor me saluda y yo de vuelta, se me olvida que soy un *cyborg* (n.3) inyectado de testosterona artificial. Comienzo rápidamente alguna chachara con el taxista, me gusta cuando me dicen hermano, brother, mi rey, socio, no por las palabras en sí, sino porque siento su relajo al hablarme, son chistosos y pareciera que toda la conversación descansa sobre una complicidad tácita que nos une como hombres (n.1). Esta ilusión desaparece en

un segundo cuando voltean su cabeza por alguna razón; entonces, el tono grave de mi voz en testosterona no cumple el efecto necesario para mantener el truco, frente a sus ojos soy una mujer (n.0), aparece entonces el silencio y la cordialidad. Ser trans muchas veces se siente como una quimera: una ilusión, algo imposible, un conflicto eterno, un monstruo.

Para Haraway los monstruos han definido siempre los límites de la comunidad en las imaginaciones occidentales, los centauros de la antigua Grecia establecieron los límites de la poli, separando al ser humano masculino griego de las poluciones limítrofes con animales y mujeres. Quizá sea precisamente allí, en ese límite, donde habita la figura del *cyborg*. En nuestros cuerpos se vuelve visible que los límites entre naturaleza y arteificio, entre organismo y máquina, entre verdad y performance, nunca fueron tan estables como el régimen sexopolítico quiso hacernos creer. El cuerpo trans no resuelve esas tensiones: las encarna. Y al encarnarlas, trae a la existencia una forma distinta, una en la que la tecnología no aparece como suplemento externo de una esencia previa, sino como parte constitutiva de la subjetividad misma.

Y es que parece que Donna Haraway (1995) *me habla a mí* luego de una inyección de testosterona, describiendo ese momento en que el vínculo con las máquinas deja de vivirse como pecado o amenaza y comienza a comprenderse como parte de la propia encarnación. Me inyecto, y la máquina deja de ser una entidad exterior, inanimada o dominada, para volverse carne: participa de mis procesos, compromete mi responsabilidad y vuelve borrosos los límites entre tecnología y cuerpo.

Referencias bibliográficas

- Adorno, T. W. (2001). El ensayo como forma. En *Notas sobre literatura* (pp. 11–34). Madrid: Akal. (Trabajo original publicado en 1958).
- Benjamin, W. (2008). *El narrador* (P. Oyarzun, Trad.). Santiago de Chile: Metales Pesados. (Trabajo original publicado en 1936).
- Braidotti, R. (2022). *Feminismo posthumano*. Barcelona: Gedisa.
- Butler, J. (2006). *El género en disputa: El feminismo y la subversión de la identidad* (P. Soley-Beltrán, Trad.). Barcelona: Paidós.
- de Lauretis, T. (1996). La tecnología del género. *Mora*, 2, 6–34. (Trabajo original publicado en 1989).
- Foucault, M. (1997). *Historia de la sexualidad I: La voluntad de saber*. Buenos Aires: Siglo XXI. (Trabajo original publicado en 1976).
- García Martínez, J. D. (2012). Cuerpos impuros: Butler, Haraway, Preciado. *Thémata. Revista de Filosofía*, 46, 377–384.
- Haraway, D. J. (1995). *Mujeres, simios y cyborgs: La reinención de la naturaleza* (H. Torres Sbarbati, Trad.). Madrid: Alianza Editorial.
- Haraway, D. J. (2020). *Manifiesto cibernético*. Madrid: Kaótica Libros. (Trabajo original publicado en 1985).
- Latour, B. (1991). The impact of science studies on political philosophy. *Science, Technology & Human Values*, 16(1), 3–19. <https://doi.org/10.1177/016224399101600101>
- Laub, D. R., & Gandy, P. (eds.). (1974). *Proceedings of the Second Interdisciplinary Symposium on Gender Dysphoria Syndrome*. Division of Reconstructive and Rehabilitation Surgery, Stanford University Medical Center.
- Perdomo Reyes, I. (2016). Género y tecnologías: Ciberfeminismos y construcción de la tecnocultura actual. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 11(31), 1–19.

- Plant, S. (1998). *Zeros + ones: Digital women + the new technoculture*. London: Doubleday.
- Pons Rabasa, A. (2016). Género 3.0. Frontera y multitud en «La experiencia de la vida real». *Multidisciplinary Journal of Gender Studies*, 5(2), 1014–1038.
- Preciado, B. (2011). *Manifiesto contrasexual*. Barcelona: Anagrama. (Trabajo original publicado en 2000).
- Preciado, P. B. (2020). *Testo yonqui*. Madrid: Anagrama. (Trabajo original publicado en 2008).
- Radi, B. (2020). Notas (al pie) sobre cisnormatividad y feminismo. *Ideas*, 11(5), 23–36.
- Rubin, G. (2015). *El tráfico de mujeres: Notas sobre la economía política del sexo*. México D.F.: Bonilla Artigas Editores. (Trabajo original publicado en 1975).
- Serón, T., & Catalán, M. (2021). Identidad de género y salud mental. *Revista Chilena de Neuropsiquiatría*, 59(3), 234–247.
- Stone, S. (1991). The empire strikes back: A posttranssexual manifiesto. En Epstein, J. & Straub, K. (eds.). *Body guards: The cultural politics of gender ambiguity* (pp. 280–304). New York: Routledge. (Trabajo original escrito en 1987).
- Wajcman, J. (2010). Feminist theories of technology. *Cambridge Journal of Economics*, 34(1), 143–152. <https://doi.org/10.1093/cje/ben057>

ESTRUCTURAS DE DESIGUALDAD EN STEM

La necesidad de estadísticas de las diversidades sexuales y de género en STEM

Daniel Eduardo Vásquez Orellana¹

*Cuando una travesti ingresa a la universidad,
le cambia la vida a esa travesti.
Cuando muchas travestis ingresan a la universidad,
le cambia la vida a la sociedad.*
Lohana Berkins

Introducción

En las ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), suele asumirse que los datos ayudan a garantizar objetividad y sirven de base para decisiones públicas y privadas que moldean trayectorias profesionales y el desarrollo de conocimiento relevante. Sin embargo, cuando las estadísticas oficiales no existen, o existen de forma parcial, terminan configurando un imaginario restrictivo que invisibiliza experiencias, talentos y necesidades de grupos excluidos.

Esta parece ser la realidad que enfrenta la población de las diversidades sexuales y de género (LGBTIQA+) en espacios educativos STEM. La ausencia o presencia parcial de datos oficiales sobre estas poblaciones no es solo un vacío técnico, es también una limitante a su acceso y permanencia en derechos como la educación, la salud y el trabajo, a la vez que alimenta imaginarios sociales sobre el supuesto rol que estas personas deberían ocupar en la sociedad.

¹ Coordinador del Proyecto Diversidades del Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Ingeniero civil industrial y Magister en Gestión y Políticas Públicas, Universidad de Chile. dvasquezorellana@gmail.com

No es extraño que se diga, especialmente entre generaciones mayores, que antes las personas de las diversidades sexuales y de género se vinculaban casi *naturalmente* a ciertas expresiones de género a través de cuestiones como el maquillaje, vestimenta, manera de hablar o, como se puede observar en el estudio cualitativo de Gutiérrez (2020), a oficios como la peluquería, el maquillaje, la moda, el espectáculo o el trabajo sexual. Estas visiones construyen y/o refuerzan estereotipos que excluyen su presencia legítima en otros ámbitos e, incluso, que personas mayores intenten ajustarse a roles de género tradicionales por miedo al rechazo (INE, 2025).

Personas LGBTIQ+ han existido y han contribuido en todos los campos del saber a lo largo de la historia (Sanjuán, 2022). De hecho, hoy surgen esfuerzos por visibilizar estas contribuciones; por ejemplo, el podcast *Grandes maricas de la historia* rescata la memoria de figuras LGBTIQ+ que fueron protagonistas de grandes hitos de la humanidad, cuyas identidades diversas muchas veces fueron ocultadas.

Para los fines de este ensayo, entenderemos por *diversidad sexual y de género* a toda persona cuya orientación sexoafectiva sea distinta de la heterosexual y/o cuya identidad de género sea distinta de la cisgénero. En el documento *Identificación de Necesidades de Información – Proyecto Diversidades* (INE, 2025) se define a esta población de forma semejante. La *asexualidad*, que refiere mayormente a la intensidad o, incluso, ausencia de deseo sexual y/o afectivo, también se considerará como parte de las diversidades sexuales, aun cuando para ciertas personas puede ser compatible con la heterosexualidad. Lo anterior refleja que, si bien la definición inicial puede ser acotada para englobar ciertas realidades, esta sigue siendo útil.

Diversidades sexuales y de género en STEM: referentes e invisibilización histórica

¿Qué sucede con las diversidades sexuales y de género en STEM? A lo largo de la historia, siempre han existido grandes

referentes LGBTIQ+ en las ciencias y la tecnología. Sin embargo, y producto de su desapego a la heteronorma, muchas de sus historias han sido distorsionadas como mitos o marcadas por tragedias personales que afectaron su desarrollo personal, académico y/o profesional.

Por ejemplo, el matemático y pionero de la computación Alan Turing, principalmente conocido por su trabajo para descifrar el Código Enigma y sentar las bases de la computación moderna, fue criminalizado por su homosexualidad en 1952, y sometido a castración química provocando en él una depresión severa que llevó a su muerte por suicidio (Ruiz et al., 2023). Del mismo modo, durante siglos se silenciaron las relaciones afectivas que podrían dar indicios de homosexualidad de figuras como Leonardo da Vinci o Isaac Newton (Sanjuán, 2022; Ruiz et al., 2023). En otros casos, la identidad diversa de los científicos se mantuvo en secreto. Sally Ride, la primera mujer estadounidense en el espacio, también es reconocida como la primera astronauta LGBTIQ+ (Ruiz et al., 2023).

Cada vez es más claro que las personas LGBTIQ+ han contribuido de forma significativa al progreso científico, pese a que históricamente se les exigió silencio o se les recordó por sus logros, omitiendo sus vidas personales. En la última década, una nueva irrupción del feminismo y el aumento de la presencia de mujeres en STEM ha abierto la puerta a que la perspectiva de género trascienda la concepción binaria (Pride in STEM, 2020). Hoy, estudiantes, profesionales, académicas/os, investigadoras/es y funcionarias/os se reconocen abiertamente como parte de las diversidades sexuales y de género, y algunos forman colectivos y redes que abordan estas temáticas en el corazón mismo de las disciplinas STEM.

La física nuclear Ells Long, quien es una persona trans, fue parte de la fundación *LGBT+Physicists* (LGBT+Physicists, 2016), el primer portal para científicas/os LGBTIQ+, que tenía el fin de visibilizar a la comunidad queer en las ciencias y promover buenas prácticas de equidad en centros de investigación. De igual manera, iniciativas globales como la campaña *500 Queer Scientists* buscan

dar visibilidad a cientos de personas científicas de las diversidades sexo-genéricas en todas las áreas (LGBT+Physicists, 2016; 500 Queer Scientists, 2018).

De este modo, este tipo de acciones fomenta la transformación en esta área marcada históricamente por la invisibilización a la población LGBTIQ+ y sienta precedentes para las nuevas generaciones.

Sin embargo, y pese a estos notables avances, la brecha sigue presente pues persisten resistencias a la hora de modernizar la concepción tradicional de ciertas carreras y de cómo son, o deberían ser, quienes las integran.

Basta con recordar las voces que con aprensión cuestionaron la implementación de cupos de prioridad de equidad de género en distintas instituciones, incluida la propia Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, contexto en el que se insinuó que tales medidas podrían comprometer la excelencia. Conviene enfatizar que contar con perspectiva de género no implica renunciar a la rigurosidad científica, sino ampliar los márgenes de interpretación de la realidad, de las carreras y de las personas que las integran. Visibilizar y naturalizar la presencia de la diversidad en STEM es crucial no solo por justicia, sino también para no desaprovechar talento científico por causa de la discriminación y los arraigados estereotipos.

La importancia de medir: decisiones epistemológicas y políticas

Para que la inclusión descrita rinda frutos, además se requiere medir y estudiar las experiencias de las diversidades sexuales y de género para realizar políticas serias mediante la construcción de evidencia (ONU, 2019; ACNUDH, 2016), lo que puede abrir nuevos sentidos para las disciplinas STEM.

Como subraya Caroline Criado Pérez (2019) en *Invisible Women*, los datos no son neutros ni neutrales: suelen reflejar lo que

históricamente se ha considerado *lo humano*, predominantemente masculino, generando invisibilización estructural de mujeres y diversidades sexuales y de género.

Esto nos lleva a una reflexión de fondo: la ausencia de datos también es una decisión epistemológica y política (ACNUDH, 2016; ONU, 2019). Qué medimos, y a quién incluimos al medir, define qué realidades consideramos importantes de conocer. Omitir sistemáticamente a la población LGBTIQ+ de las estadísticas es, en la práctica, negarle visibilidad y postergar la adopción de políticas que aborden sus necesidades. En otras palabras, el vínculo entre ciencia, tecnología y sociedad sigue siendo un terreno de disputa, en el cual ciertos grupos deciden qué métricas importan.

En este contexto, empiezan a haber cambios. A finales de junio de 2025 se publicaron, entre otros resultados, los datos sobre identidad de género levantados en el Censo 2024 de Chile (Arce, 2025; Movilh, 2025). Por primera vez un censo nacional preguntó por la identidad de género de las personas mayores de 18 años del hogar. Este hecho generó múltiples reacciones en las organizaciones de la sociedad civil de diversidades y disidencias sexogenéricas, que celebraron la existencia de estadísticas oficiales e, incluso, las compararon con información disponible sobre cambios de sexo registral al amparo de la Ley de Identidad de Género (Ley N° 21.120, 2018).

Según las cifras preliminares, 60.604 personas adultas se identificaron como trans o no binarias en el Censo 2024 (Arce, 2025; Movilh, 2025). Este hito de visibilidad cuantitativa permitió dimensionar por primera vez a esta población a nivel país. Sin embargo, las organizaciones también han expresado críticas importantes al instrumento censal desde que se conoció el cuestionario.

Una de las principales observaciones fue que el Censo no aplicó por completo el estándar SGOS (Estandarización de preguntas para la medición de sexo, género y orientación sexual) desarrollado por el INE en 2022, ya que omitió por completo las preguntas sobre orientación sexual (INE, 2022; Movilh, 2024). En otras palabras, no

se consultó si las personas se identificaban como heterosexuales, lesbianas, gays, bisexuales, etcétera, invisibilizando las diversas orientaciones sexoafectivas en la estadística nacional.

Otra crítica apuntó a que la medición de identidad de género solo se aplicó a personas mayores de 18 años, lo cual deja fuera a las infancias y adolescencias trans, un segmento particularmente vulnerable (OTD Chile, 2024). Además, surgieron reportes de personas censadas indicando que en algunos hogares la pregunta de identidad de género no fue declarada o no fue formulada por el encuestador, algo que previó la OTD a comienzos del año 2024 en un comunicado, evidenciando desafíos operativos y resistencias culturales en terreno que aún persisten.

A pesar de estas limitaciones, los datos censales permiten algunos análisis iniciales. Las organizaciones de la diversidad han subrayado, por ejemplo, la brecha entre quienes se reconocen trans/no binario y quienes han podido o querido realizar el cambio registral de sexo y nombre: solo alrededor del 15,7% de quienes se identificaron como trans o no binarios en el Censo habían cambiado su sexo legal conforme a la Ley N° 21.120 (Movilh, 2025). Esto puede sugerir que existen barreras, ya sean sociales, económicas, burocráticas o personales, que impiden o retrasan el que muchas personas trans ejerzan plenamente este derecho. Identificar y entender estas brechas será crucial para el diseño de políticas públicas efectivas.

Frente a la escasez de información representativa, entre julio y septiembre de 2025, el INE implementó un operativo llamado Encuesta Web Diversidades. Si bien se trata de un levantamiento no probabilístico (de participación voluntaria autoadministrada online, y por tanto, no estadísticamente representativo) (INE, 2025), puede aportar insumos valiosos para comenzar a comprender mejor las características de la población de diversidades sexuales y de género en Chile.

La encuesta es confidencial y anónima y está dirigida a «todas las personas de 14 años o más que se sientan convocadas a responder, en especial quienes se identifiquen como lesbianas, gays,

bisexuales, no binaries, trans, intersex, pansexuales, asexuales, género fluido, etc.» (INE, 2025). La información recopilada podría servir para que las instituciones de educación superior, en particular, las facultades STEM (más masculinizadas), tengan una visión más amplia sobre las vivencias de las diversidades sexogenéricas y para que el Estado cuente con evidencia al diseñar políticas inclusivas.

En este escenario, se vuelve cada vez más necesario que todos los estamentos de las casas de estudio, incluyendo a sus estudiantes, docentes, funcionariado y egresadas/os, así como los sectores industriales donde se desempeñan muchos profesionales STEM, cuenten con datos estadísticos rigurosos, no discriminatorios y levantados con altos estándares de confidencialidad sobre diversidad sexual y de género. Estos datos deben permitir estudiar efectivamente a la población LGBTIQ+, reconociendo que no basta con segmentar entre «hombres» y «mujeres», ni con asumir que la población LGBTIQ+ es homogénea. Cada letra de esa sigla encierra realidades distintas, atravesadas a su vez por dimensiones como la edad, clase, etnia, territorio, etc.

Únicamente recopilando este tipo de información se podrán comprender las dinámicas socioculturales que inciden en sus trayectorias educativas y laborales. Por ejemplo, ¿existen desventajas acumulativas para un estudiante que sea a la vez persona LGBTIQ+, de escasos recursos y de región? ¿Cuáles son las áreas de mayor vulnerabilidad (salud mental, deserción académica, rendimiento, inserción laboral) para estos jóvenes y profesionales? ¿Qué factores favorecen su resiliencia y éxito académico/laboral (mentorías, apoyo institucional, redes entre pares)? Son preguntas que la investigación y los datos pueden empezar a responder, orientando así diagnósticos finos y tomas de decisiones informadas en nuestras instituciones.

Desafíos para las universidades y sectores STEM

En paralelo a estos esfuerzos de visibilización con datos, persiste un clima global en el que corrientes conservadoras ganan terreno (ILGA World, 2023), presentando a las diversidades sexuales

y de género, así como a las mujeres y al feminismo, como adversarios que habrían *erosionado* ciertas tradiciones.

Sin entrar a desmenuzar dichas estrategias, es inevitable reconocer que las preocupaciones y celos de las organizaciones de la sociedad civil son legítimos, especialmente cuando estos liderazgos ganan espacio político. En diversos países se observan retrocesos de derechos, así como el aumento de discursos de odio contra las personas LGBTIQ+, lo que genera temor sobre la sostenibilidad de los avances logrados. Por ello, es crucial que, en el ámbito universitario y, especialmente, en las instituciones públicas, no se reproduzcan estas lógicas excluyentes ni se ceda ante presiones regresivas.

La autonomía universitaria debe ejercerse para garantizar que la universidad sea un espacio inclusivo para todas las personas, independientemente de su identidad u orientación sexoafectiva, realizando esfuerzos institucionales sostenidos que permitan levantar evidencia rigurosa y generar entornos seguros para el estudio y el desarrollo personal.

La vida universitaria no se reduce al rendimiento académico; también, implica construir amistades, participar en actividades deportivas y culturales, y sentirse parte de una comunidad que respeta y valora la diversidad. Esto requiere compromiso activo de las autoridades y miembros de la comunidad educativa. Por ejemplo, saber que personas LGBTIQ+ han sido sometidas a las mal llamadas *terapias de conversión*, que son prácticas que buscan cambios de orientación sexual, identidad y expresión de género (ECOSIEG) (Schneider et al., 2022), puede ayudar a las instituciones a evitar su revictimización y a ofrecer apoyo adecuado en salud mental y acompañamiento.

Del mismo modo, integrar la perspectiva de diversidad en la extensión universitaria y en la relación con el sector privado, por ejemplo, empresas en las cuales realizarán prácticas u obtendrán empleos, contribuirá a sensibilizar a la sociedad en su conjunto, combatiendo prejuicios y abriendo espacios laborales más inclusivos para las y los profesionales LGBTIQ+.

Conclusión

En definitiva, lograr que los espacios académicos y profesionales asociados a STEM sean verdaderamente inclusivos pasa por reconocer y visibilizar a la comunidad LGBTIQ+ con datos de calidad y con un enfoque de derechos. Lo que no se mide, no se gestiona: sin información, las políticas quedan ciegas ante las necesidades reales. Al contrario, con datos en mano, y resguardando siempre la privacidad y dignidad de las personas, es posible diagnosticar brechas, diseñar intervenciones pertinentes y evaluar su impacto en el tiempo.

Las universidades, especialmente, las públicas dada su vinculación con la construcción de valor público, tienen aquí un rol ejemplar que cumplir. Como formadoras de las próximas generaciones de científicas/os y profesionales, deben liderar con el ejemplo promoviendo una cultura inclusiva, integrando protocolos contra la discriminación, asegurando acompañamiento psicosocial a quienes lo requieran, y difundiendo activamente el valor de la diversidad en las STEM a través de sus actividades de docencia, investigación y vinculación con el medio.

En esa línea, la Universidad de Chile anticipó un camino transformador con el Oficio Circular N° 1.001 (2018), conocido como *Instructivo Mara Rita*. Este documento reconoció el derecho de estudiantes trans y de género diverso a usar su nombre social en registros internos de la institución, incluso, antes de la Ley de Identidad de Género (Ley 21.120, 2018). Su denominación recuerda a Mara Rita Hernández (1991–2016), escritora, profesora y activista trans estudiante de la propia Universidad, cuyo legado inspiró a la comunidad estudiantil a impulsar esta medida (Universidad de Chile, 2018). Que la institución pública más antigua del país ejerciera su autonomía para adelantarse al marco legal muestra que la universidad pública no solo transmite conocimiento; también, co-construye instrumentos y precedentes de inclusión, transformando a la sociedad desde sus propios espacios.

Siguiendo este ejemplo, es posible avanzar hacia la construcción de estadísticas oficiales sobre diversidades sexuales y de género que cumplan con altos estándares de rigurosidad y privacidad. Dichas mediciones deberían realizarse de manera periódica y con revisiones constantes, integrando tanto datos administrativos como encuestas de ingreso a la universidad y de seguimiento a egresados. Asimismo, resulta clave establecer alianzas con empresas e instituciones vinculadas a las áreas STEM, de modo que las instituciones de educación superior puedan generar información útil y promover entornos más inclusivos.

En última instancia, hacer de la ciencia y la educación superior un espacio seguro y acogedor para las diversidades sexuales y de género no solo cambia la vida de estos estudiantes y profesionales, sino que enriquece a la sociedad entera. Significa aprovechar todo el potencial de talento y creatividad disponible, derribar estereotipos y demostrar que el conocimiento florece mejor en entornos en los que todas las personas pueden ser auténticas.

Referencias bibliográficas

- 500 Queer Scientists. (2018). 500 Queer Scientists – Visibility campaign. <https://500queerscientists.com>
- Arce, V. M. (2025). *Censo 2024: más de 45 mil personas trans y 15 mil no binarias*. The Times Chile.
- Cech, E., y Waidzunas, T. (2021). «Systemic inequalities for LGBTQ professionals in STEM». *Science Advances*, 7(3). <https://doi.org/10.1126/sciadv.abe0933>
- Criado-Pérez, C. (2019). *Invisible women: Data bias in a world designed for men*. London: Vintage.
- García-Bullé, S. (2021). *Cuatro científiques LGBTQ+ que cambiaron la ciencia*. Observatorio del Instituto para el Futuro de la Educación – Tecnológico de Monterrey.
- ILGA World. (2023). *State-sponsored homophobia report 2023*. International Lesbian, Gay, Bisexual, Trans and Intersex Association. <https://ilga.org>
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE). (2022). *Estandarización de preguntas para la medición de sexo, género y orientación sexual (SGOS) – Recomendaciones metodológicas*. Santiago, Chile: INE.
- (2025). *Encuesta Web Diversidades – Portal informativo*. Santiago de Chile: INE.
- LGBT+Physicists. (2016). *About us*. <https://lgbtphysicists.org>
- Ley N° 21.120. (2018). *Reconoce y da protección al derecho a la identidad de género*. Diario Oficial de la República de Chile.
- Movimiento de Integración y Liberación Homosexual (Movilh). (2024). *Censo 2024 excluye a lesbianas, gays y bisexuales*. Movilh Chile.
- (2025). *Censo 2024: Más de 45 mil personas se declaran trans y más de 15 mil no binarias en Chile*. Movilh Chile.
- Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos (ACNUDH). (2016). *Informe sobre derechos humanos de personas LGBTI*. Ginebra: Naciones Unidas.

- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2019). *Born free and equal: Sexual orientation, gender identity and sex characteristics in international human rights law*. Ginebra: Naciones Unidas.
- Organización Trans Diversidades (OTD Chile). (2024). *Críticas al Censo 2024 por exclusión de infancias trans*. OTD Chile.
- Pride in STEM. (2020). *Out Thinkers Report*. Pride in STEM.
- Ruiz, M., Briseño, I., Rojas, A., & Pastrana, D. (2023). *81 disidentes de género que han forjado la historia de la humanidad*. En: sitio web Pie de página: <https://piedepagina.mx/75-disidentes-que-han-construido-la-historia-de-la-humanidad/>
- Sanjuán, Á. J. (2022). *Grandes maricas de la historia*. Barcelona: Ediciones B.
- Schneider, E., Arce, M., Bello, M. F., Cicardini, D., Lagomarsino, T., Molina, H., Musante, C., Riquelme, M., y Tello, C. (2022). *Proyecto de ley que promueve el acompañamiento afirmativo a personas LGBTIQA+ y prohíbe los ECOSIEG (Boletín N° 15172-34)*. Cámara de Diputados de Chile.
- Universidad de Chile. (2017). *Universidad de Chile permitirá uso del nombre social a estudiantes trans*. Noticias Universidad de Chile.
- (2018). *Oficio Circular N° 1.001: Instructivo sobre uso y reconocimiento del nombre social de personas transgénero*. Rectoría de la Universidad de Chile.

Experiencias institucionales para repensar la participación femenina en STEM

Francisca Marchant¹ y Rolando Kindelan²

Introducción

En este texto sostenemos que la baja participación femenina en STEM no responde a diferencias intrínsecas, sino a desigualdades estructurales que restringen oportunidades desde edades tempranas. Para argumentar esta idea, analizamos tres experiencias institucionales desarrolladas en Chile que buscan acercar a niñas, adolescentes y mujeres al mundo científico-tecnológico. Estos casos muestran cómo, al modificar las condiciones de acceso —exposición temprana, acompañamiento pedagógico y referentes significativos—, emergen trayectorias posibles que desafían las lógicas excluyentes que han marcado históricamente estos campos.

Las brechas de género en STEM persisten de manera significativa en Chile y el mundo. El Informe de brechas de género en Educación Superior 2023–2024, del Ministerio de Educación, revela una paradoja instructiva: las mujeres representan el 52,6% de las matrículas de primer año en educación superior, superan a los hombres en tasas de aprobación (84,8% versus 80%), tienen menor deserción y mayores tasas de titulación (56,2%), sin embargo, en

¹ Candidata a Doctora en Ciencias de la Ingeniería, mención Ingeniería Química y Biotecnología, Centro de Biotecnología y Bioingeniería, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. Francisca.Marchant@ug.uchile.cl

² Doctor en Ciencias de la Computación, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. Rolan2kn@gmail.com

carreras STEM apenas constituyen el 19,7%, generando una brecha superior a 60 puntos porcentuales. En tecnología, específicamente, la brecha alcanza -61,3 puntos; en ciencias básicas, -7,8 puntos. Esta disparidad, que no puede explicarse por déficits cognitivos, debe entenderse como producto de barreras sociales, culturales e institucionales que operan mucho antes de la educación superior.

Para desarrollar nuestra argumentación, recurrimos a tres marcos teóricos complementarios: los conocimientos situados de Donna Haraway, que permiten comprender cómo la ciencia ha reproducido históricamente exclusiones de género; el enfoque de las capacidades de Martha Nussbaum, que distingue entre derechos formales y capacidades efectivas; y la teoría tridimensional de la justicia de Nancy Fraser, que articula redistribución, reconocimiento y representación. Estos marcos, confrontados con evidencia empírica sobre cognición y género, y con las experiencias institucionales que presentamos, configuran una demostración robusta: el problema no es la capacidad de las mujeres para STEM, sino las condiciones que la sociedad les ofrece para desarrollarla.

Cognición, género y la construcción social de la (in)capacidad

La evidencia científica es concluyente: no existen diferencias significativas en inteligencia general entre hombres y mujeres (Hyde, 2005; Miller y Halpern, 2014). Las pequeñas variaciones observadas en tareas específicas son explicables mediante factores ambientales, educativos y motivacionales. Un estudio con la batería cognitiva Leiter-3 encontró desempeños similares en inteligencia general, con variaciones menores en tareas específicas que no justifican las enormes brechas observadas en participación. Una revisión sistemática sobre pensamiento computacional concluyó que las diferencias de género son débiles y dependen significativamente del contexto educativo y la exposición previa (Brackmann et al., 2017; Tang et al., 2020). El problema, entonces, no radica en capacidades cognitivas innatas, sino en cómo estas se desarrollan —o se inhiben— según el género.

Un hallazgo particularmente revelador es que las niñas tienden a infravalorar sus habilidades en STEM incluso cuando su rendimiento es igual o superior al de sus pares masculinos (Bandura, 1997; Else-Quest et al., 2013). Este fenómeno de autosubestimación no es casual ni individual; es producto de mensajes sociales sistemáticos sobre qué es «apropiado» para cada género. La Teoría Social Cognitiva de la Carrera (Lent et al., 1994; 2000) explica cómo los factores ambientales, la autoeficacia, las expectativas de resultados y las normas sociales interactúan para determinar elecciones profesionales. En educación secundaria, los varones muestran mayor interés en STEM, pero este interés está mediado principalmente por niveles más altos de autoeficacia, no por capacidades reales diferentes (Betz y Hackett, 1981). Las creencias tradicionales sobre roles de género moderan negativamente la autoeficacia femenina, reduciendo interés y aspiraciones (Correll, 2001; Master et al., 2016).

El fenómeno de la amenaza de estereotipo, documentado por Steele y Aronson (1995), añade otra dimensión al problema: el desempeño puede disminuir cuando las personas son conscientes de estereotipos negativos sobre su grupo. En contextos en los cuales es propiciada la creencia de que «las mujeres no son buenas para matemáticas», las mujeres efectivamente rinden peor, no por falta de capacidad, sino por la carga cognitiva y emocional que implica enfrentar esa expectativa negativa. El resultado es un círculo vicioso en el que las niñas que internalizan mensajes negativos desarrollan menor autoeficacia, reducen su participación en actividades científicas, limitan su experiencia y refuerzan la percepción de que «no son buenas» para estas disciplinas.

Este mecanismo de autoexclusión no opera en el vacío. Donna Haraway (1988) propone el concepto de *conocimientos situados*: todo conocimiento emerge desde una perspectiva atravesada por género, raza, clase y poder. La ciencia, dominada históricamente por hombres, ha invisibilizado experiencias femeninas y construido una imagen del científico como masculino por defecto. En su *Manifiesto Cyborg* (1991), Haraway plantea que la tecnología puede ser un espacio de emancipación si se subvierten las jerarquías de

género que la atraviesan. Aplicado a STEM, esto significa que la subrepresentación femenina no se explica por falta de talento, sino por estructuras epistémicas que han restringido históricamente las posibilidades de acceso y reconocimiento de las mujeres. La pregunta no es si las mujeres pueden hacer ciencia; la pregunta es por qué la ciencia se ha construido de manera que las excluye.

Más allá de la igualdad formal: capacidades y justicia

Martha Nussbaum (2000) desarrolla un marco centrado en *capacidades* reales para vivir vidas valoradas. La justicia no se logra solo con igualdad formal de derechos; es necesario asegurar que las personas dispongan de capacidades efectivas para ejercer sus libertades. Esta distinción resulta fundamental para comprender las brechas de género en STEM: no basta que las mujeres tengan el derecho formal de estudiar ingeniería o ciencias; es fundamental que cuenten con las condiciones concretas para ejercer ese derecho. Si las niñas carecen de experiencias tempranas con la ciencia, de referentes femeninos, de apoyo docente y de confianza en sus habilidades, no podrán ejercer efectivamente sus derechos nominales.

Desde este enfoque, garantizar equidad real en STEM exige proporcionar capacidades específicas: acceso a educación científica de calidad desde edades tempranas, exposición a instancias de experimentación y descubrimiento, modelos femeninos que demuestren que la ciencia es un espacio en el cual las mujeres pertenecen, ambientes libres de sesgos y microagresiones, apoyo institucional y familiar para perseverar ante dificultades y condiciones para desarrollar confianza en las propias capacidades. La ausencia de cualquiera de estos elementos puede truncar una trayectoria potencial, no por falta de talento, sino por falta de oportunidades para desarrollarlo.

Nancy Fraser (1996; 2009) complementa esta perspectiva con su teoría tridimensional de la justicia, que articula tres dimensiones interrelacionadas: redistribución (distribución equitativa de recursos materiales y oportunidades), reconocimiento (valoración de

identidades y diferencias culturales) y representación (participación efectiva en toma de decisiones). En STEM, esto implica acceso equitativo a recursos educativos como laboratorios, materiales y tecnología (redistribución), combate activo a los estereotipos y valoración explícita de la presencia femenina (reconocimiento), y participación de mujeres en posiciones de liderazgo académico y profesional en las que se toman las decisiones que configuran el campo (representación).

Fraser advierte que las intervenciones centradas en una sola dimensión tienen efectos limitados. Esta advertencia resulta crucial para evaluar políticas actuales como «Más Mujeres Científicas», lanzada en 2023 por el gobierno chileno con más de 2.300 cupos adicionales en 39 universidades y 410 carreras STEM. Los resultados iniciales muestran casi 17% más de mujeres seleccionadas en estas áreas. Si bien representa un avance significativo en reconocimiento y representación, beneficia principalmente a quienes ya superaron múltiples barreras previas: doce años de educación escolar, socialización familiar, formación de autoimagen vocacional. No aborda la redistribución temprana de oportunidades que permitiría desarrollar interés, confianza y capacidades desde la infancia. Cuando una joven postula a la universidad, las desigualdades ya operaron durante toda su trayectoria anterior.

Trayectorias posibles: tres experiencias institucionales

Los marcos teóricos presentados encuentran confirmación empírica en tres experiencias institucionales desarrolladas en Chile. Cada una opera en momentos distintos del ciclo de vida —infancia, adolescencia, adultez— y demuestra que las capacidades STEM no son innatas sino desarrollables cuando se proporcionan condiciones adecuadas. Más que descripción de programas exitosos, estas experiencias constituyen evidencia de una tesis: el problema no es la capacidad de las mujeres, sino las oportunidades que les ofrecemos.

Ciencia Delivery: despertar la curiosidad científica

Ciencia Delivery fue creado por estudiantes de entre diez y diecisiete años del Club de Ciencias del Liceo Bicentenario Simón Bolívar de Las Condes, junto con la profesora Katinna Onetto y con apoyo de Francisca Marchant en el marco del programa EXPLORA del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. El proyecto surgió ante una premisa fundamental: muchas niñas nunca consideran carreras científicas porque no han tenido oportunidad de experimentar lo que implica hacer ciencia. La baja exposición a actividades científicas en contextos escolares tradicionales genera un círculo de exclusión que se retroalimenta.

El programa combinó experimentación práctica con problemas científicos reales, pensamiento crítico y formulación de preguntas, y charlas motivacionales con investigadoras de distintas áreas STEM —matemática, biología, biotecnología, entre otras—. Crucial fue que las y los expertos compartieran tanto su trayectoria profesional como aspectos de su vida personal, mostrando que la ciencia no se limita al laboratorio, e inspirando a estudiantes con modelos cercanos y diversos. Los estudiantes diseñaron cápsulas audiovisuales que respondían preguntas de la comunidad escolar, publicadas en una página web que ellos mismos desarrollaron.

Los resultados fueron notables: dos participantes obtuvieron el Cupo EXPLORA UNESCO, vía de admisión especial a la educación superior para continuar carreras en STEM. Una quedó seleccionada para el National Youth Science Camp, programa que reúne a estudiantes destacados de Estados Unidos y otros países promoviendo liderazgo en ciencia. La participación en ferias y congresos científicos aumentó significativamente, y varias estudiantes modificaron sus expectativas vocacionales hacia áreas STEM. Los resultados se presentaron en el congreso EXPLORA y en el Congreso de Ciencia Ciudadana 2021. El proyecto fue reconocido en *Elige Innovar 2020* como mejor proyecto de Innovación Docente.

Desde la perspectiva de Nussbaum, *Ciencia Delivery* proporcionó capacidades efectivas que antes estaban ausentes: acceso a experiencias científicas, exposición a referentes femeninos

y un entorno que validaba la curiosidad de las participantes en lugar de desalentarla. La transformación de expectativas vocacionales confirma que el problema no era falta de capacidad, sino ausencia previa de condiciones para desarrollarla. La exposición temprana y los referentes de género resultaron transformadores, especialmente, en contextos en los cuales estas oportunidades no surgen de manera espontánea.

Arduino Quest: aprendizaje práctico en tecnología

Arduino Quest, programa liderado por Niñas Pro, capacita en electrónica y programación a niñas y adolescentes de ocho y diecisiete años sin formación previa. La autora Francisca Marchant participó como tutora en la cohorte 2023. El sistema Arduino se utiliza como puerta de entrada a disciplinas técnicas, permitiendo crear proyectos tangibles desde el primer día: desde un LED parpadeante hasta sensores, sistemas automáticos e instrumentos digitales. El enfoque práctico elimina la abstracción que puede resultar intimidante y conecta el aprendizaje con resultados visibles e inmediatos.

Cada participante recibía un kit personal y contaba con tutorías regulares de expertas en programación que servían como modelos de referencia. Se fomentaron proyectos colaborativos y desafíos progresivos para consolidar habilidades. La mayoría construyó al menos tres proyectos funcionales —semáforo, luces navideñas con sonido, entre otros—, y varias crearon prototipos innovadores para resolver problemas comunitarios, incluyendo un sistema que recuerda regar las plantas y un traductor de mascotas. La creatividad demostrada desafía cualquier estereotipo sobre intereses «naturales» de las niñas.

La experiencia confirma las tres dimensiones de Fraser operando de manera integrada: redistribución (acceso a materiales que eliminan barreras económicas —sin el kit, la participación sería imposible para muchas familias—), reconocimiento (comunidad de pares femeninas que reduce la intimidación y normaliza la presencia de mujeres en tecnología) y representación (tutoras

mujeres como modelos de autoridad técnica que demuestran que el liderazgo científico no es patrimonio masculino). Las lecciones son claras: la motivación aumenta cuando la tecnología se aplica a problemas reales; el acceso a materiales elimina barreras críticas; aprender en comunidad de pares femeninas reduce intimidación; y las habilidades STEM se desarrollan mediante la práctica, no son características innatas.

Computación para profesionales de medicina: STEM en la adultez

El Magíster en Informática Médica del Instituto de Ciencias Biomédicas de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, en colaboración con Heidelberg Center para América Latina y las Universidades de Heidelberg y Heilbronn de Alemania, representa un caso particularmente revelador porque desafía el mito de la rigidez cognitiva en la adultez. El autor Rolando Kindelan participó como ayudante en los cursos de Computación I y II de las cohortes 2020 y 2022, en los cuales profesionales de la salud —medicina, enfermería, kinesiología—, sin ninguna formación previa en ciencias de la computación, aprendieron a desarrollar un software funcional para aplicaciones médicas. El programa cuestiona la creencia de que la programación y las habilidades tecnológicas duras son exclusivas de ingenieros o de mentes «matemáticas» moldeadas desde la infancia.

La estructura pedagógica se basó en un principio radical: enfocarse en el pensamiento computacional, no en herramientas específicas. Computación I (50 horas presenciales, 100 no presenciales) comenzaba desde cero, desarrollando capacidades de abstracción y construcción de algoritmos. Se iniciaba con expresiones condicionales, variables y operaciones aritméticas en Scratch —lenguaje visual del MIT que permite programar mediante bloques gráficos—, progresando a Python para trabajar con listas, diccionarios, funciones, recursividad, manejo de archivos y expresiones regulares. El objetivo no era dominar una herramienta sino desarrollar la capacidad de pensar computacionalmente: descomponer problemas, identificar patrones, abstraer conceptos, diseñar algoritmos.

Computación II (52 horas presenciales, 100 no presenciales) profundizaba integrando conocimientos de salud y tecnología: ingeniería de software, programación web, bases de datos, reconocimiento de patrones, procesamiento de lenguaje natural y aprendizaje profundo aplicado a problemas médicos. Crucialmente, durante todo el curso los estudiantes desarrollaban un proyecto real con un centro de salud: levantaban requerimientos de hospitales —Hospital Clínico Universidad de Chile, Hospital San José, Hospital Salvador, entre otros— o Centros de Salud Familiar (CESFAM), los especificaban, implementaban y presentaban la solución al cliente final. Los proyectos abordaban problemas diversos y complejos: distribución automatizada de residentes, trazabilidad de contactos COVID-19, tableros de indicadores de gestión, herramientas de apoyo clínico basadas en evidencia, buscadores usando procesamiento de lenguaje natural, sistemas de telerehabilitación, herramientas de aprendizaje adaptativo, caracterización de vías de atención oncológica, diseño de indicadores de calidad hospitalaria.

Los resultados desafían cualquier esencialismo sobre capacidades innatas: la mayoría desarrolló sistemas completamente funcionales que se utilizan hasta hoy en los respectivos centros de salud. Muchos proyectos destacados fueron desarrollados por mujeres que posteriormente se convirtieron en instructoras y ayudantes para las siguientes cohortes, evidenciando que no solo habían aprendido, sino que alcanzaron un nivel de competencia suficiente para enseñar. Siguiendo a Haraway, este caso demuestra que las capacidades científicas no son esencias biológicas sino logros socialmente situados: con metodología adecuada, contexto profesional relevante y apoyo intensivo, adultos sin formación previa pueden desarrollar competencias técnicas avanzadas. La supuesta «falta de talento innato» se revela como ausencia de oportunidades previas, no como limitación inherente.

Patrones convergentes y límites de las políticas actuales

Las tres experiencias muestran patrones convergentes que confirman los marcos teóricos propuestos. En todas ellas, la

exposición práctica y experimentación activa —hacer, no solo leer— genera autoeficacia. La presencia de referentes femeninos desafía estereotipos y proporciona modelos de identificación que permiten a las participantes imaginarse a sí mismas en roles científicos. Las comunidades de aprendizaje priorizan la colaboración sobre la competencia, creando ambientes psicológicamente seguros. Los proyectos con relevancia y significado —problemas reales, no ejercicios abstractos— motivan el esfuerzo sostenido. Y la pedagogía adaptada proporciona apoyo intensivo pues los errores son parte del proceso de aprendizaje, no evidencia de incapacidad.

Estos patrones confirman las perspectivas teóricas de manera convergente: Haraway nos recuerda que las capacidades científicas son logros situados, no esencias biológicas; Nussbaum nos muestra que se proporcionaron capacidades efectivas —materiales, instrucción, tiempo, mentorías; Fraser nos permite ver la integración de redistribución de recursos, reconocimiento de presencia femenina y representación en roles de autoridad pedagógica. La teoría y la práctica se iluminan mutuamente. Sin embargo, estas experiencias también iluminan los límites de las políticas actuales. La paradoja de los datos oficiales —mujeres superan a hombres en indicadores generales de educación superior, pero están dramáticamente subrepresentadas en STEM— demuestra que el problema no es la capacidad académica general, sino barreras específicas en áreas históricamente codificadas como masculinas. Políticas como «Más Mujeres Científicas» son valiosas, pero llegan tarde en la trayectoria vital. Cuando una joven postula a la universidad, ya atravesó doce años de educación escolar con posibles sesgos, años de socialización familiar sobre roles de género, exposición (o no) a experiencias STEM, y formación de autoimagen vocacional. Si durante esos años recibió señales de que STEM «no es para ella», es improbable que desarrolle el interés y confianza necesarios para postular a esas carreras en primer lugar.

Las tres experiencias demuestran por qué intervenir temprano es crucial. *Ciencia Delivery* trabajó en un momento crítico de formación de identidades vocacionales (10–17 años). *Arduino Quest* captó niñas desde los ocho años, edad previa a la consolidación de los estereotipos. El Magíster en informática médica demostró

que incluso en la adultez es posible transformar trayectorias, pero acciones de este tipo requieren de inversión pedagógica intensiva, la que probablemente sería innecesaria si existiese una exposición temprana. Como señala Nussbaum, crear oportunidades formales sin garantizar capacidades efectivas no produce justicia real.

Horizontes de política educativa

Las evidencias presentadas permiten delinear horizontes de política educativa que aborden las tres dimensiones de justicia identificadas por Fraser. No se trata de utopías sino de intervenciones concretas, probadas exitosamente en las experiencias presentadas, que pueden escalarse con voluntad política y compromiso de recursos.

En lo que respecta a la *redistribución* se requieren programas de exposición temprana, desde educación básica: talleres prácticos de ciencias, tecnología, robótica y programación; laboratorios móviles para zonas alejadas; mentorías en los que estudiantes universitarias acompañen a niñas; provisión gratuita de kits tecnológicos para sectores de bajos ingresos; inversión en laboratorios escolares equipados en todas las regiones; y becas para participación en programas STEM extracurriculares.

En cuanto al *reconocimiento* es necesario implementar un currículo escolar inclusivo que incorpore la historia de contribuciones científicas femeninas, revisar materiales didácticos para eliminar sesgos, capacitar docentes obligatoriamente en reconocimiento de sesgos implícitos y estrategias para fomentar autoeficacia en estudiantes mujeres, crear espacios exclusivamente femeninos que permitan experimentar sin la presión de ambientes mixtos dominados por participación masculina y desarrollar campañas de sensibilización pública dirigidas a familias, medios de comunicación y sociedad general.

En relación con la *representación*, debe asegurarse la presencia de científicas y tecnólogas como visitantes en escuelas,

referentes en materiales educativos y líderes en posiciones académicas y profesionales visibles. Las políticas universitarias deben mantener y expandir iniciativas como «Más Mujeres Científicas», complementándolas con mentorías, redes de apoyo, políticas contra acoso y discriminación, apoyo para maternidad y cuidado, y visibilización de académicas en liderazgo.

Un enfoque interseccional debe reconocer que las desigualdades de género se cruzan con otras dimensiones: las niñas rurales, indígenas, migrantes y de comunidades marginalizadas enfrentan barreras adicionales que las políticas deben abordar específicamente. Promover equidad de género en STEM no margina a otros grupos; una sociedad justa es aquella en la que todas las personas tienen oportunidades reales de desarrollar sus talentos. Los estereotipos limitan tanto a mujeres (alejándolas de STEM) como a hombres (estigmatizando su participación en carreras de cuidado). Una política educativa genuina promueve libertad, diversidad y florecimiento para todos.

Conclusión: de la diferencia a la oportunidad

La evidencia presentada —marcos teóricos, datos empíricos, experiencias institucionales y estadísticas oficiales— converge en una conclusión inequívoca: la baja participación femenina en STEM no responde a diferencias cognitivas inherentes, sino a barreras sociales, culturales y estructurales que limitan las oportunidades de las niñas y mujeres. Cuando se modifican las condiciones de acceso —exposición temprana, referentes femeninos, pedagogía inclusiva, recursos materiales, apoyo institucional y ambientes libres de sesgos— las mujeres no solo participan, sino que sobresalen, innovan y lideran. Estas experiencias no dependen de «talento especial»; ilustran lo posible cuando se eliminan barreras.

Siguiendo a Haraway, debemos reconocer que STEM no es un campo neutral sino un espacio históricamente situado que ha reflejado y reproducido desigualdades de género. Transformar esta realidad requiere cuestionar y reformular las estructuras epistémicas,

culturales e institucionales que han definido quién «pertenece» a la ciencia y la tecnología. La ciencia no tiene género; es la sociedad la que insiste en asignarle uno. Desde Nussbaum, garantizar equidad real exige asegurar capacidades efectivas, no solo derechos formales: proporcionar a todas las niñas las condiciones materiales, simbólicas y sociales necesarias para desarrollar plenamente su potencial. Fraser está en lo cierto: la justicia en STEM requiere abordar simultáneamente redistribución, reconocimiento y representación; ninguna dimensión es suficiente por sí sola.

Las experiencias presentadas nos muestran el camino: cuando eliminamos barreras y proporcionamos apoyo, las mujeres no solo pueden participar en STEM, pueden liderar, innovar y transformar estos campos. La pregunta no es si las mujeres tienen capacidad para STEM. La pregunta es si tenemos, como sociedad, la voluntad de proporcionarles las oportunidades que merecen. La ciencia y la tecnología del futuro serán más ricas, creativas y capaces de responder a necesidades de toda la humanidad si se desarrollan con participación plena de todas las personas. El título de este ensayo condensa nuestra tesis: no hay diferencia de capacidad, solo desigualdad de oportunidades. Corregir esa desigualdad es una responsabilidad colectiva cuya urgencia, de acuerdo con las evidencias presentadas, no es posible eludir.

Referencias bibliográficas

- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W H Freeman/Times Books/ Henry Holt & Co.
- Betz, N. E., & Hackett, G. (1981). The relationship of career-related self-efficacy expectations to perceived career options in college women and men. *Journal of Counseling Psychology*, 28(5), 399–410.
- Brackmann, C. P., Román-González, M., Robles, G., Moreno-León, J., Casali, A., & Barone, D. (2017). Development of computational thinking skills through unplugged activities in primary school. En *Proceedings of the 12th Workshop on Primary and Secondary Computing Education* (pp. 65–72).
- Correll, S. J. (2001). Gender and the career choice process: The role of biased self-assessments. *American Journal of Sociology*, 106(6), 1691–1730.
- Else-Quest, N. M., Mineo, C. C., & Higgins, A. (2013). Math and science attitudes and achievement at the intersection of gender and ethnicity. *Psychology of Women Quarterly*, 37(3), 293–309.
- Fraser, N. (1996). *Justice Interruptus: Critical Reflections on the «Postsocialist» Condition*. New York: Routledge.
- (2009). *Scales of Justice: Reimagining Political Space in a Globalizing World*. Columbia University Press.
- Haraway, D. J. (1988). Situated knowledges: The science question in feminism and the privilege of partial perspective. *Feminist Studies*, 14(3), 575–599.
- (1991). *Simians, Cyborgs, and Women: The Reinvention of Nature*. New York: Routledge.
- Hyde, J. S. (2005). The gender similarities hypothesis. *American Psychologist*, 60(6), 581–592.
- Lent, R. W., Brown, S. D., & Hackett, G. (1994). Toward a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance. *Journal of Vocational Behavior*, 45(1), 79–122.

- (2000). Contextual supports and barriers to career choice: A social cognitive analysis. *Journal of Counseling Psychology*, 47(1), 36–49.
- Master, A., Cheryan, S., & Meltzoff, A. N. (2016). Computing whether she belongs: Stereotypes undermine girls' interest and sense of belonging in computer science. *Journal of Educational Psychology*, 108(3), 424–437.
- Miller, D. I., & Halpern, D. F. (2014). The new science of cognitive sex differences. *Trends in Cognitive Sciences*, 18(1), 37–45.
- Ministerio de Educación, Subsecretaría de Educación Superior. (2024, 8 de marzo). Un 52,5% de matriculadas en primer año son mujeres: Subsecretaría de Educación Superior presenta Informe de Brechas de Género 2023. Gobierno de Chile.
- (2025, 7 de marzo). El 52,6% de las matrículas de primer año en pregrado corresponde a mujeres: Subsecretaría de Educación Superior presenta Informe de Brechas de Género 2024. Gobierno de Chile.
- Nussbaum, M. C. (2000). *Women and Human Development: The Capabilities Approach*. Cambridge University Press.
- Steele, C. M., & Aronson, J. (1995). Stereotype threat and the intellectual test performance of African Americans. *Journal of Personality and Social Psychology*, 69(5), 797–811.
- Tang, X., Yin, Y., Lin, Q., Hadad, R., & Zhai, X. (2020). Assessing computational thinking: A systematic review of empirical studies. *Computers & Education*, 148, 103798.

La paradoja de la inclusión femenina en la minería chilena bajo la Norma NCh3262–2012 en un estudio de caso de la División Ventanas

Roberto Lagos Zorondo¹

Introducción

La satisfacción laboral constituye una preocupación a nivel global. En este sentido, el estudio trimestral de tendencias del mercado del trabajo de Randstad (2016) señala que los países con menores niveles de satisfacción laboral son China (57%), Hong Kong (54%) y Japón (48%). En contraste, en América Latina los niveles más altos se registran en Argentina (69%), Brasil (74%) y México (85%).

En Chile, la satisfacción laboral evidencia además una marcada brecha de género. En 2017, el país se situó entre aquellos con menor satisfacción laboral a nivel mundial, siendo esta significativamente más baja en mujeres (59%) que en hombres (73%). Esta diferencia se ha vinculado, entre otros factores, a la incorporación más reciente de las mujeres al mercado laboral y a las condiciones que enfrentan en sectores productivos tradicionalmente masculinizados, como la minería, la construcción y la manufactura.

La incorporación de las mujeres en sectores laborales masculinizados es un indicativo de la implementación de las políticas públicas del Estado de Chile que buscan romper las barreras

¹ Trabajador Social, Universidad Santo Tomás. roberto.lagos@usach.cl

y brechas laborales entre hombres y mujeres mediante la igualdad y equidad en las posibilidades de inserción e integración al mercado laboral. Tal es el caso del sector minero, el cual se ha caracterizado por ser una esfera productiva marcadamente masculina, que ha ido incrementando el ingreso de mujeres a sus labores. Ejemplo de ello es CODELCO-Chile, empresa que ha sido pionera en la incorporación femenina en sus Divisiones, la cual, debido a su relevancia en el desarrollo económico del país, ofrece sueldos sobre el promedio del mercado laboral, posibilidades de desarrollo y capacitaciones constantes, estabilidad laboral, etc., condiciones contractuales que difícilmente pueden ser comparadas con otras industrias nacionales. En el año 2015 la minería fue el sector con mayor ingreso imponible de mujeres, incluso, doblando el ingreso promedio del país², de acuerdo con un estudio de CEPAL publicado en 2016. Este mismo estudio señala, además, que el 7,5% de las mujeres que desempeñan labores en la industria minera están insertas en mayor porcentaje en cargos profesionales.

Siguiendo los planteamientos de Judith Butler, el género es un constructo social (2007), por ende, lo que se le atribuye a espacios masculinizados o feminizados está totalmente extrapolado a lo que la sociedad piensa que es femenino o masculino, según lo cual la minería, la construcción y la mecánica serían ejemplos de espacios masculinos. Desde el Servicio Nacional de la Mujer y Equidad de Género se ha señalado la posición que ocupan las mujeres en los contextos laborales donde las trabajadoras son afectadas por la segregación vertical, vinculada a las barreras que dificultan el desarrollo laboral en áreas específicas. En este contexto, las mujeres son las que desarrollan las actividades laborales con horarios flexibles o de tiempo parcial, las cuales implican ingresos monetarios menores³.

² Stefanovic, A. y Saavedra, M. (2016). «Las mujeres en el sector minero en Chile». CEPAL Chile. http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40405/4/S1600926_es.pdf

³ Faúndez, A., Peyrín, C. y Weinstein, M. (2017). *Guía Sistema de Gestión de Igualdad de Género y Conciliación de la Vida Laboral, Familiar y Personal en las Organizaciones*. Santiago de Chile: Ministerio de la Mujer y Equidad de Género.

Desde esta perspectiva, el sector minero chileno, pilar de la economía nacional, ha sido históricamente un espacio masculinizado. En este contexto, el Estado de Chile ha impulsado la Norma Chilena NCh3262–2012, un sistema de gestión de igualdad de género y conciliación de la vida laboral, familiar y personal como herramienta para instalar buenas prácticas laborales y reducir las brechas de género⁴. Dicha norma se estructura en tres ejes: Ambiente Laboral, Gestión de Personas e Infraestructura⁵, las cuales buscan promover desde la igualdad de remuneraciones hasta la prevención del acoso y la corresponsabilidad. CODELCO–Chile implementó esta norma en su División Ventanas en 2016, convirtiéndola en un caso de estudio relevante para evaluar su impacto.

En este marco, la presente investigación se propuso responder a la pregunta: ¿Cuál es el grado de satisfacción laboral femenina en la División Ventanas de CODELCO–Chile desde la implementación de la Norma NCh 3262:2012? Para determinar dicho grado, se categorizaron los cambios percibidos por las trabajadoras en sus condiciones laborales y su contribución a la superación de las brechas de género. Luego, se generó un análisis de casos a partir del cual se pudo examinar el grado de satisfacción de las mujeres que ejercieron labores en la división anteriormente mencionada durante el periodo del año 2018.

Metodología

Se adoptó un diseño de investigación cuantitativo, de tipo estadístico-descriptivo y de corte transversal⁶. La recolección de datos se realizó en un único momento, entre abril y mayo de 2018, con el objetivo de describir el estado de la satisfacción laboral en trabajadoras de la División Ventanas de CODELCO.

⁴ Norma chilena NCh3262–2012. «Gestión de Igualdad de Género y Conciliación de la Vida Laboral, Familiar y Personal». Santiago de Chile: Instituto Nacional de Normalización.

⁵ *Ibidem*.

⁶ Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista, P. (1997). *Metodología de la investigación*. Bogotá: Mc Graw-Hill.

La población del estudio de caso fue de 14 trabajadoras, seleccionadas por conveniencia, utilizando para ello un cuestionario estructurado y aplicado personalmente. La edad promedio de las encuestadas es de 32,9 años, 50% de ellas en el tramo de 23 a 30 años. Un dato relevante es que el 57,1% (8 de 14) ingresó a la empresa en 2017, un año después de la implementación de la norma. En cuanto a la formación, se observa una tendencia a los estudios en áreas tradicionalmente asociadas a lo masculino, siendo posible identificar a seis trabajadoras tituladas en carreras tales como Técnica en operaciones mineras y Técnica en prevención de riesgos.

A cada participante se le solicitó la firma de un consentimiento informado para garantizar los principios éticos de la investigación. Las variables se operacionalizaron en función de las tres dimensiones descritas en la Norma NCh3262-2012: Ambiente Laboral, Gestión de Personas e Infraestructura. Mediante un muestreo aleatorio probabilístico estratificado se buscó agrupar en categorías a las trabajadoras, con criterios tales como edad, tiempo de permanencia o de realización de funciones en dicha División, etc., con el objetivo de describir las diferencias en los grados de satisfacción laboral. Asimismo, se estratificó el fenómeno de la satisfacción laboral en mujeres desde la percepción de un subgrupo de la población⁷, con el fin de analizar la efectividad de la Norma NCh3262-2012 en la equidad de género y en la superación de las brechas y diferencias en las condiciones laborales entre hombres y mujeres.

El análisis de datos se realizó mediante el programa estadístico SPSS, utilizando estadística descriptiva, frecuencias y porcentajes, para establecer los grados de satisfacción y un análisis caso a caso que permitiera, como se ha dicho, profundizar en las percepciones individuales.

⁷ *Ibidem.*

Resultados

Hallazgo principal: la satisfacción laboral general es notablemente alta, ya que el 100% de la muestra se declaró «Satisfecha» (50%) o «Muy satisfecha» (50%). Al indagar sobre qué dimensión contribuía más a esta satisfacción, el Ambiente Laboral fue el factor más importante (43%), seguido por la Gestión de Personas (29%) y la Infraestructura (28%).

Análisis por dimensiones

- Ambiente laboral: destaca fuertemente la cifra de que el 93% de las trabajadoras describe percibir una preocupación genuina por parte de sus jefaturas. A la vez, es posible identificar que los rasgos más valorados en un líder fueron la comprensión y contención. Sin embargo, a pesar del buen clima general, la mayoría de las encuestadas reconoce la existencia de protocolos contra el acoso sexual y laboral, pero también que han ocurrido situaciones de este tipo.
- Gestión de personas: en este ámbito los resultados son mixtos. Las trabajadoras valoran positivamente el acceso a capacitaciones. No obstante, la percepción sobre el desarrollo de carrera es deficiente y el punto más crítico es la insatisfacción con el salario: 12 de las 14 encuestadas manifestaron estar en desacuerdo con su remuneración y percibir diferencias salariales con sus pares masculinos.
- Infraestructura: esta dimensión fue la peor evaluada. Ocho de las 14 mujeres consideran que la infraestructura (baños, camarines, etc.) es insuficiente para su desarrollo laboral. Esto indica que la adaptación de los espacios físicos, diseñados originalmente para una fuerza laboral masculina, sigue siendo una tarea pendiente.

Finalmente, el 100% de las encuestadas declaró que conocía la Norma NCh3262-2012. La gran mayoría (12 de 14) consideró que su implementación ha generado avances en la igualdad laboral entre hombres y mujeres en la División. La totalidad de la muestra recomendaría su implementación en otras organizaciones.

Discusión

Los resultados presentan una aparente paradoja: un nivel de satisfacción general muy elevado que coexiste con focos claros de insatisfacción en áreas estructurales como el salario y la infraestructura. Este fenómeno puede explicarse por el alto valor que las trabajadoras otorgan al ambiente laboral y al sentimiento de inclusión en un sector del que históricamente fueron excluidas. Para muchas, especialmente, las de ingreso reciente a la División, la oportunidad de trabajar en la minería y el clima de respeto pueden estar, por ahora, compensando las deficiencias materiales.

La implementación de la Norma NCh3262–2012 parece ser un factor clave en la construcción de este ambiente positivo. Su promoción exitosa por parte de la empresa, evidenciada por el conocimiento unánime de la misma entre las encuestadas, ha legitimado un discurso de equidad y ha fomentado cambios culturales visibles, como un trato respetuoso por parte de las jefaturas.

Sin embargo, los hallazgos también sugieren que la norma ha sido más efectiva en transformar la cultura organizacional (dimensión de Ambiente Laboral) que en modificar estructuras arraigadas de desigualdad. La persistencia de la insatisfacción salarial y las deficiencias en infraestructura indican que las barreras de «segregación vertical» y las condiciones materiales aún no se han abordado con la misma eficacia.

Es crucial reiterar las limitaciones de este estudio de caso. El tamaño reducido de la muestra y el método de selección no permiten generalizar los resultados, pero sí sirven como un acercamiento a lo que a futuro puede ser un análisis profundo respecto a la experiencia de mujeres en la minería, principalmente, de manera posterior a la implementación de la Norma NCh3262–2012. Además, el hecho de que la encuesta fuera aplicada por la encargada de género de la propia empresa pudo haber introducido un sesgo de deseabilidad social en las respuestas. A pesar de ello, la investigación ofrece una valiosa fotografía exploratoria del impacto inicial de una política de equidad de género en un contexto industrial complejo.

Conclusiones

Esta investigación exploratoria de caso sugiere que la Norma NCh3262–2012 ha tenido un impacto positivo en la satisfacción laboral femenina en la División Ventanas de CODELCO–Chile, principalmente, al fomentar un ambiente de trabajo inclusivo y respetuoso, que es el factor más valorado por las trabajadoras. La norma se revela como una herramienta potente para impulsar cambios culturales y facilitar la inserción de mujeres en sectores masculinizados, principalmente en la minería, industria en la que existen sueldos superiores a la media.

No obstante, la satisfacción no es completa. Persisten importantes desafíos en áreas estructurales como la equidad salarial, el desarrollo de carrera y la adecuación de la infraestructura. La implementación exitosa de una política de género no puede limitarse a la promoción de un buen clima laboral, debe traducirse en igualdad de condiciones materiales y de oportunidades, dando respuesta a la inquietud laboral de las mujeres que ingresan a la industria minera con la esperanza de obtener mejores ingresos y oportunidades que puedan generar un cambio sustancial en sus vidas.

Se recomienda que CODELCO–Chile utilice estos hallazgos para focalizar sus esfuerzos en las áreas peor evaluadas, sobre todo, en su infraestructura. A su vez, se insta a futuras investigaciones a replicar este estudio con muestras más amplias y representativas para validar estos resultados preliminares y profundizar en la comprensión de los mecanismos que vinculan las políticas de equidad con la satisfacción y el bienestar de las trabajadoras.

Desde el punto de vista de la profesión de quien realiza este acercamiento, es importante mencionar que el Trabajo Social es una disciplina que busca no solo la transformación de las problemáticas sociales desde la intervención en sí, sino que también busca el desarrollo de nuevas investigaciones que sean un aporte a las dificultades que enfrenta la sociedad. Según Viscarret (2014), el Trabajo Social ligado al género y sus desigualdades ha sido olvidado, por lo que, al momento de intervenir, las temáticas de género han

quedado desplazadas; por esta razón es importante hacer la reflexión, retomar los principios fundamentales del Trabajo Social y comenzar a generar transformaciones sociales ligadas a la igualdad de género⁸.

Desde este espacio, las luces que se pueden dar para guiar el camino de la equidad entre mujeres y hombres son fundamentales. Es preciso considerar al Trabajo Social Feminista como una corriente que busca la eliminación de brechas y barreras de género, pudiendo generar nuevos espacios tanto de discusión como también de inclusión para así acabar con la dualidad de la división del trabajo generado por los estereotipos de género y la sociedad misma. Tal como señala Dominelli, el Trabajo Social ha sido influenciado por el feminismo en la medida en que teoriza y es llevado a la práctica⁹. De esta manera, el Trabajo Social Feminista debe tomar un espacio preponderante para la intervención y la investigación y, junto con ello, para la equidad entre mujeres y hombres tanto en lo económico como en lo político y lo social.

En las decisiones de una investigación, el trabajo con actores claves es fundamental si se tiene a la vista la implementación de políticas de igualdad de género. Por ende, las intervenciones en sindicatos y con las y los trabajadores de las organizaciones en temas de sensibilización como también en medidas que se puedan realizar en una institución reflexiva es el primer paso para la ruptura de las áreas feminizadas o masculinizadas.

Una vez obtenidos los resultados mencionados anteriormente, se puede realizar un levantamiento de datos con el grupo de trabajo y su posterior presentación de resultados, con el fin de realizar un trabajo en que las personas puedan plantear mejoras a su realidad laboral, identificando puntos claves, roles individuales y de la organización, las consecuencias de no contar con políticas de género dentro de la empresa, etc. Con esta información podremos tener un plano en el que se identifiquen las principales características de las y

⁸ Viscarret, J. J. (2014). *Modelos y métodos de intervención en Trabajo Social*. Madrid: Alianza Editorial. P. 217.

⁹ *Ibidem*.

los trabajadores de una organización, junto con la real necesidad de este tipo de políticas dentro de la organización.

Respecto del caso estudiado, las recomendaciones que debe tener en cuenta CODELCO–Chile consisten en aumentar la inclusión y movilidad de las mujeres que han podido insertarse en esta organización, puesto que hay respuestas que estiman que no hay inclusión en el área masculinizada. Junto con esto, las remuneraciones son vistas de forma negativa, esto, quizás, debido a la alta expectativa de sueldo que tiene el sector minero.

Es importante mencionar que CODELCO–Chile ha sido pionero en la implementación de medidas que buscan eliminar brechas y barreras, pero es necesario hacer una evaluación respecto a las medidas de satisfacción laboral femenina, tomando la muestra completa de mujeres y, con ello, asegurando que no exista error en el procedimiento metodológico.

En el caso de la satisfacción laboral desde la Norma NCh3262–2012, es primordial observar las tres dimensiones u obligaciones que la norma establece que deben ser implementados en la organización: el Ambiente Laboral, la Gestión de Personas y la Infraestructura. Mediante el levantamiento de datos se estableció que las mujeres le otorgan mucha importancia y valor al Ambiente Laboral. En relación con identificar los cambios experimentados por las mujeres trabajadoras de la División Ventanas de CODELCO–Chile en sus condiciones laborales y beneficios desde la implementación de la Norma NCh3262–2012, se puede establecer que el principal cambio es el fomento al respeto entre mujeres y hombres, la promoción del correcto desempeño de las jefaturas mediante la Comprensión y la Contención en situaciones que se requieran, el uso adecuado de redes de apoyo y/o protocolos claros que se activen en casos de acoso laboral o sexual, etc. En este último punto es preciso mencionar que varias de las mujeres no estaban al tanto de los procesos que se deben activar en casos de acoso laboral o sexual; por ello corresponde generar mejores canales de difusión acerca de los protocolos por seguir en situaciones de vulneración.

Finalmente, es fundamental el trabajo con las y los principales actores dentro de una organización. Junto con su evaluación interna, este tipo de actividades podrán servir a las organizaciones que aún no han implementado medidas de equidad de género o a las instituciones que pretendan instalar la Norma NCh3262-2012, lo que puede ser complementado con el trabajo de intervención con sindicatos mediante relatorías. Esto permite sensibilizar en temáticas de género y, con ello, romper las brechas y barreras que las mujeres tienen que superar para hacer efectiva su inclusión en la esfera laboral. Con ello se incrementa el número de mujeres que puedan tener autonomía económica, generando así un cambio dentro de las culturas organizacionales laborales y los estereotipos de géneros que durante años han estado instaurados dentro de la sociedad.

Referencias bibliográficas

- Butler, J. (2007). *El género en disputa*. Barcelona: Paidós.
- EMOL (2017). Ranking ubica a Chile como uno de los países con más insatisfacción laboral en el mundo. Chile, Emol Economía.
- Faúndez, A., Peyrín, C. & Weinstein, M (2017). Guía Sistema de Gestión de Igualdad de Género y Conciliación de la Vida Laboral, Familiar y Personal en las Organizaciones. Santiago de Chile: Ministerio de la Mujer y Equidad de Género.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. (1997). *Metodología de la Investigación*. Bogotá: McGraw-Hill.
- Instituto Nacional de Normalización [INN]. (2012). *Norma Chilena NCh 3262:2012. Sistemas de Gestión: Gestión de igualdad de género y conciliación de la vida laboral, familiar y personal*. Santiago, Chile.
- Randstad Holding NV. (2015). *Global report Randstad Workmonitor wave 2015*. https://www.randstad.cl/tendencias360/archivo/satisfaccion-laboral-en-chile-desciende-a-66-3-puntos-menos-que-el-promedio-anual-del-2016_1444/.
- Stefanovic, A. y Saavedra, M. (2016). «Las mujeres en el sector minero en Chile». CEPAL Chile. http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40405/4/S1600926_es.pdf
- Viscarret, J. J. (2014). *Modelos y métodos de intervención en Trabajo Social*. Madrid: Alianza Editorial.

FORMAR Y TRANSFORMAR

De las brechas de género en STEM a una educación STEM con perspectiva de género escolar

Johanna Camacho González¹,
Edith Herrera San Martín² y Ximena Azúa Ríos³

Introducción

En Chile la educación en general y la científica en particular han estado tensionadas desde la perspectiva de género a través de las instituciones, el currículo, las aulas y la formación del profesorado, desde sus orígenes hasta el día de hoy. Gómez (2015) y Silva Peña (2012) indican que el inicio de la educación secundaria en Chile, alrededor del 1813, fue segregada por sexo y que, a pesar de la reforma del año 1927, que consagraba una educación en la que cohabitaran hombres y mujeres, la contrarreforma de 1928 no permitió estas modificaciones. Así, los currículos escolares eran diferenciados para hombres y mujeres. Como señala M. Isabel Orellana (2012), el plan de estudios de 1860 de la Escuela Normal Femenina excluía Geometría y Química y sí incluía economía doméstica, costura, bordado y «labores de aguja». Esta diferenciación era más evidente en el último ciclo de profundización, porque eran los hombres

¹ Doctora en Ciencias de la Educación (PUC), Magíster en Docencia de la Química (UPN) y Licenciada en Química (UPN). Profesora Asociada de la Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad de Chile. jpcamacho@uchile.cl

² Doctora en Educación en Didáctica de las Ciencias Experimentales (UAB); Magíster en Enseñanza de las Ciencias (UBB); Magíster en Dirección y Gestión Escolar de calidad (UDD). Profesora de Estado en Biología y Ciencias Naturales (UCh). Profesora Asociada de la Facultad de Educación de la Universidad del Bío Bío, Chillán. eherrera@ubiobio.cl

³ Doctora en Literatura (UCh) y Licenciada en Lengua y Literatura Hispánica (UCh). Profesora Asociada de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Chile. xAzua@uchile.cl

quienes participaban para poder ingresar a la Universidad, situación que cambia con el Decreto Amunátegui en 1877. A inicios del siglo XX se estableció una red consolidada de liceos femeninos del Estado y, además, empezaron a egresar las primeras mujeres con título universitario, entre quienes figuraban las médicas cirujanas Eloísa Díaz Insunza y Ernestina Pérez Barahona y la primera ingeniera chilena, Justicia Espada Acuña Mena. A finales del siglo XX el número de mujeres universitarias alcanzaba a cuatrocientas veinte, siendo las profesoras y las farmacéuticas las más numerosas (Salas, 2016).

A partir del año 2000, varias investigaciones en el campo educativo estuvieron orientadas a levantar perspectivas teóricas que permitieran comprender la relación entre STEM⁴ y Género, en particular, sustentadas en visiones epistemológicas socioconstructivistas y feministas. Con las investigaciones realizadas a partir del año 2010 se ha transitado más hacia un nivel simbólico, en relación con el quehacer pedagógico del profesorado, ya que existe amplio consenso de que este cumple una función fundamental en los procesos de socialización en el aula (Barber y Mousher, 2007; Labudde et al., 2000; SERNAM, 2009; Treviño et al., 2009; PNUD 2023). A través de las prácticas en los colegios, las/los docentes y la escuela podrían, sin saberlo, estar reflejando los estereotipos presentes en la sociedad (Tomé y Rambla, 2001; Lizama, 2008; Izquierdo et al., 2009).

También existen estudios más recientes que involucran los aportes de las teorías feministas y buscan comprender cómo y por qué se forman y perpetúan las desigualdades, y cómo lograr cambios a través de la reflexión de la práctica del conocimiento (praxis), esto con el fin de transformar los espacios educativos en instancias que promuevan igualdad y justicia social, en tanto hacen visible lo no visible a través de evidencias que se traducen en prácticas transformadoras de la vida cotidiana y abren nuevos escenarios para producir, construir y modificar los sentidos y significados que forman parte de la escuela. Estas investigaciones y otras relacionadas con los

⁴ Acrónimo de los términos Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas en inglés.

estudios de género y la educación suponen reconocer la escuela como un espacio institucional que reproduce ciertas estructuras de poder y que oprimen a muchos sujetos (Abett de la Torre, 2014; Cornejo, 2017), lo que genera mecanismos por los cuales se reproducen conocimientos sobre (y para) las vidas de las poblaciones (Galaz et al., 2016, 97). Por tanto, el vínculo entre las áreas STEM y género asume que también las aulas escolares de las asignaturas científicas⁵ y de tecnología pueden ser lugares de opresión y reproducción de estructuras heterocisnormativas (Camacho, 2020; Beltrán y Camacho, 2025).

La situación específica en Chile evidencia la existencia de brechas a nivel escolar y universitario, y en la percepción de la población en general, tal como se evidenció a través de la Encuesta Nacional de Percepción Social de la Ciencia y Tecnología de CONICYT, la que mostró que existe menor interés frente a temáticas vinculadas con la ciencia y tecnología en las mujeres respecto a los hombres, también en que son ellos quienes se sienten más apropiados e interesados en la ciencia y que son ellas quienes tienen una mirada más crítica acerca de su nivel de educación en estas materias (Camacho, 2018).

Si bien existe un avance importante en el ingreso de mujeres a la educación superior, un incremento del 3,8% respecto al 2024, que corresponde al 53,3%, se aprecia que la matrícula para carreras STEM⁶ corresponde solo al 29,7% de las mujeres (SIES, 2025; MinCiencia, 2025), evidenciando que, a pesar de iniciativas como «Más Mujeres Científicas», aún persisten brechas entre hombres y mujeres para ingresar a estas carreras. Estas diferencias muestran, además, que cuando las mujeres ingresan prefieren programas más vinculados con las ciencias de la vida en comparación con programas más intensivos en el campo de las matemáticas, físicas y tecnologías. Por ejemplo, solo el 12,5% de la matrícula en 2024 de la carrera de ingeniería en informática corresponde a mujeres (MinCiencia, 2025), confirmando la

⁵ Ciencias Naturales, Biología, Química, Física y Ciencias para la Ciudadanía.

⁶ Las carreras que incluyen Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas se agrupan según el clasificador CINE-F 2013 de la UNESCO y las definiciones de la OCDE.

tendencia mundial de que, si bien las mujeres ingresan más a los estudios terciarios, ellas prefieren los campos de la biología y la salud (Ceci et al., 2014; OCDE, 2017).

Las brechas, a nivel vertical, muestran la disminución de la participación de las mujeres a medida que avanzan en su trayectoria científica. La «fuga de talentos» se encuentra en la educación de posgrado/doctorado y la transición entre la finalización de los estudios de posgrado y el inicio de la vida profesional en STEM. Más allá del nivel de grado, una proporción menor de mujeres que de hombres continúa con la educación de doctorado en campos STEM y, posteriormente, se dedica a la investigación y la carrera académica (UNESCO, 2017). Según el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (MinCiencia, 2025) el 42,5% de personas que ingresan a doctorado son mujeres y solo el 37,8% sigue como investigadoras en educación superior. De ellas solo el 7,8% corresponde a áreas STEM, una proporción muy por debajo del promedio de países OCDE, que es del 14%. Además, se aprecia que, en general, la participación de mujeres autoras en trabajos indexados en el área STEM en el país ha ido a la baja desde 2017 a 2023. Según el MinCiencia (2025), para los últimos cinco años se reporta un promedio de 1,65 autores por cada autora de trabajos indexados (WOS, Scopus, Scielo).

A nivel horizontal, las brechas nuevamente reportan diferencias entre hombres y mujeres en los resultados de asignaturas STEM, lo que se aprecia tanto en pruebas nacionales como el SIMCE⁷, que muestran brechas en Matemáticas a favor de los hombres que se mantienen en los últimos años (ACE, 2024) y pruebas estandarizadas internacionales como PISA⁸ 2022, en la que los resultados de los hombres fue de 11 puntos más en Matemáticas y 14 más en Ciencias, en relación con el promedio alcanzado por las mujeres (OECD, 2024), ampliando las brechas respecto a

⁷ Sistema de Medición de la Calidad de la Educación.

⁸ Programme for International Student Assessment (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes) de la Organización de la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

la evaluación anterior en 2018. En la prueba TIMSS⁹ también se evidencian estas diferencias significativas según el sexo a favor de los hombres, tanto en Matemáticas como en Ciencias Naturales (Von Davier et al., 2024).

A pesar de que en los últimos años en el escenario nacional se ha evidenciado un esfuerzo importante por abordar esta problemática y han emergido varias iniciativas políticas que reconocen la diversidad e inclusión a través de la política pública, aún no se logran superar las brechas de género en el sistema escolar y otros ámbitos vinculados con la ciencia, tecnología, ingeniería y matemática. Chile está en el lugar 88 —entre 146 naciones— del ranking del índice Global de Brecha de Género del Foro Económico Mundial, que entre otros aspectos mide las diferencias entre hombres y mujeres en los logros educativos (Global Gender Gap, 2024). Este indicador se hace más crítico en la matrícula de educación primaria (106/146) y secundaria (103/146) (Global Gender Gap, 2024), no así en la educación superior (1/146), lo que indica que hay una situación crítica que atender en el sistema escolar. Asunto de alta prioridad porque supone desafíos urgentes tanto para la educación básica como media, dado que la brecha se está ampliando progresivamente. Estos datos también muestran cómo la brecha ha sido afectada por la pandemia COVID-19 y por la actual crisis planetaria, lo que ha impactado la formación en áreas estratégicas, como las STEM, que permiten abordar los desafíos científicos, tecnológicos y ambientales actuales y contribuir al desarrollo de las sociedades modernas más justas, democráticas y sustentables.

Estos datos, según señala Canales (2021), representan una expresión de la actual desigualdad de género, una subrepresentación femenina que se manifiesta en edades tempranas y, luego, en la adolescencia, cuando las y los jóvenes deben definir qué electivos tomar en la educación secundaria y, posteriormente, al momento de elegir una carrera en la educación superior. Brechas que se

⁹ Trends in International Mathematics and Science Study (Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias), realizado por la Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo (IEA).

complejizan al considerar un enfoque interseccional, según el cual las mujeres *intersectan* con otros factores sociales como nivel socioeconómico, raza, localización geográfica, religión, trayectoria escolar, lo que limita las oportunidades de proseguir una trayectoria universitaria en áreas STEM de su preferencia o interés, aspecto que promovería su desarrollo personal, así como la obtención de autonomía económica, puesto que existen mayores oportunidades de empleo en sectores altamente productivos, debido a que remuneran más que el promedio de salarios en otras áreas laborales.

Educación escolar STEM y género

La desigualdad de género en STEM persiste en diversos niveles, como lo demuestran los resultados en Matemáticas en la educación secundaria (Guiso et al., 2008), el empleo en campos con alta carga matemática como la ingeniería (Ceci et al., 2009) y la brecha salarial de género en las profesiones STEM (Blau y Kahn, 2017). Estas brechas de género comienzan mucho antes de que las mujeres se incorporen al mercado laboral. Desde la escuela secundaria el estudiantado empieza a formar preferencias académicas firmes, gustos y aversiones particulares por ciertas materias (Fryer Jr. y Levitt, 2010). Es alrededor de esta etapa de la adolescencia cuando las niñas se sienten menos motivadas para estudiar temas STEM (Kerr y Kurpius, 2004). Además, a menos que tomen niveles avanzados de matemáticas en la escuela secundaria, es poco probable que las niñas estudien ciencias, matemáticas o ingeniería en la universidad (McIlwee y Robinson, 1992).

La participación de niñas en las asignaturas STEM continúa enfrentando barreras históricas y culturales, evidenciadas por la persistente marginalidad en el acceso a carreras científicas y tecnológicas, así como por la influencia de estereotipos de género que reducen sus expectativas y oportunidades (Palacios y García, 2023). De hecho, se han construido ideas y prejuicios acerca del rol de las mujeres en la ciencia, al considerar, por ejemplo, que los niños y hombres son más hábiles para estas áreas. Esto solo refuerza los roles y normas de género que se han construido socialmente en muchas

culturas (Vásquez et al., 2022). Es decir que las brechas existentes entre hombres y mujeres están permeadas por la dimensión de género que va más allá de los aspectos biológicos y son impregnadas y afectadas por la actividad humana y el comportamiento a nivel cultural e histórico, resignifican como construcciones sociales lo que se entiende por femenino y por masculino, tal y como señala Andersson (2012).

Desde esta complejidad se concibe que los procesos de socialización particulares del sistema escolar juegan un rol fundamental, ya que determinan y/o reproducen estereotipos, ideas y tradiciones. Por otro lado, también demuestran la necesidad de vincular los procesos formativos asumiendo la importancia de la educación en STEM para el desarrollo sostenible de la sociedad, por ende, es necesario que el conocimiento científico trascienda los aspectos cotidianos y se haga parte de la cultura que contribuye a la formación ciudadana y al desarrollo sostenible. En otras palabras, la educación científica debe asumir un objetivo social prioritario que aporte a la *inclusión* y la *equidad social* (Macedo y Katzkowicz, 2005) y orientarse a que la ciudadanía sea capaz de usar el conocimiento científico con el fin de entender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios realizados en él a través de la actividad humana (Harlen, 2002), logrando con ello la *alfabetización científica*. Esta definición de educación científica, además, ha sido alimentada con las perspectivas socioculturales y críticas que en los últimos años han argumentado la necesidad de una educación científica que promueva la justicia social (Corben, 1998; Jhumki Basu et al., 2011; Scantlebury et al., 2010; Rodriguez y Kitchen, 2009; Hines, 2005; Lee y Buxton, 2010) en tanto pasa de reconocer la diversidad/multiculturalidad de los sujetos que aprenden promoviendo el acceso y participación (inclusión débil según Dawson, 2017) a un sentido activamente emancipador pues aspira a transformar las prácticas pedagógicas para esos sujetos que construyen su identidad y sus realidades (inclusión fuerte según Dawson, 2017). Como han mencionado Harding (2008), Longino, (1990) y Schiebinger (2007), no es suficiente reclutar más personas en el campo científico si no hay un cambio en la cultura y en el contenido del conocimiento científico.

Creencias y estereotipos de género en el profesorado de ciencias

La literatura especializada sustenta la necesidad de atender el rol docente para comprender la participación y permanencia de las mujeres en el ámbito de las áreas STEM, puesto que constituyen un factor fundamental en los procesos de socialización, ya que a través de su discurso y práctica pedagógica tienden a reproducir su marco de creencias y estereotipos de género, transmitiendo ideas de manera inconsciente y a veces naturalizada respecto a la actividad científica, de la comunidad de personas que participan y sobre las maneras en que se construyen los conocimientos (Fernández et al., 1995; Bianchini et al., 2000; Izquierdo et al., 2009; Buccheria et al., 2011; Krapp y Prenzel, 2011; Elgar, 2007; Cordero y Troncoso, 2020). Por ello, se propone estudiar sus creencias como un aspecto fundamental para comprender el aula como un espacio sociocultural donde se construyen y discuten conocimientos escolares (Organización de Estados Iberoamericanos, 2008).

Chetcuti (2009) señala que la/el docente es un sujeto que trae consigo al aula una compleja red de experiencias, habilidades, conocimientos, perspectivas e intereses, incluida su propia experiencia, su identidad de género, así como sus expectativas frente a su estudiantado. Desde allí, se posiciona frente a las relaciones ciencia-género y establece modos de interacción y comunicación con sus estudiantes (Gray y Leith, 2004), en las que las creencias que portan se desarrollan a través de la socialización y hacen parte de una cultura heredada (Murphy y Whitelegg, 2006), fenómeno que, según Duarte (2010), refleja lo que sucede en la sociedad y los estereotipos que existen acerca de la ciencia y el género.

En general, las creencias del profesorado de ciencias arraigan en una concepción tradicional y androcéntrica de la ciencia (objetiva, racional, inductiva, individual, neutral, experimental, analítica y competitiva) y proyectan una imagen estereotipada masculina en donde los aspectos relacionados con el contexto valórico, social y cultural (heterogeneidad ontológica, interacción mutua, aplicabilidad a las necesidades, contextualización), actualmente más promovidos por la UNESCO (2009) y asociados con lo femenino, son menos

reconocidos; por ende, dicho profesorado difícilmente aceptará el carácter coeducativo y cambiará sus prácticas pedagógicas para dejar de ser excluyentes (Manassero y Vásquez, 2003; Chetcuti, 2009; Lynch y Nowosenetz, 2009; Camacho, 2017; 2013). Este aspecto es muy problemático de considerar, ya que se asume una noción de igualdad, como sinónimo de equidad, que invisibiliza la perspectiva de género propiamente tal o la reduce a diferenciar al estudiantado solo por su sexo, llevando a naturalizar y reproducir estereotipos tradicionales, reproduciendo las normas masculinas y enmascarando el patriarcado como igualdad (Sinnes, 2006).

Se ha evidenciado también que, aun cuando el profesorado considera la equidad de género en su discurso, en general sus prácticas se caracterizan por presentar interacciones diferenciadas que tienden a fomentar la pasividad y el conformismo de sus estudiantes de sexo femenino, mientras que al mismo tiempo, valoran la independencia e individualidad de sus estudiantes varones (Camacho, 2017), es decir, que reproducen estereotipos de una ciencia tradicional y androcéntrica para la cual existe una relación subordinada entre chicas y chicos (Andersson, 2012) o, en algunos casos, incluso pueden existir situaciones de sexismo lingüístico y discriminación que se caracterizan por ambigüedades entre el sexo biológico y el género, la reiteración de roles tradicionales, la inutilización o invalidación de un lenguaje inclusivo no sexista y la reproducción de estereotipos de género a través de la enseñanza de contenidos científicos (Beltrán y Camacho, 2025), lo que reafirma la necesidad de fortalecer la formación docente con perspectiva de género (Cordero et al., 2025), dado que la mera inclusión de personas en un mismo espacio no garantiza que se logre avanzar hacia la transformación de las clases de ciencias como espacios que promuevan la justicia social (Beltrán y Camacho, 2025).

Respecto a las creencias y estereotipos de género de docentes de ciencias, se ha concluido que se sustenta la visión de sexo invariante, es decir, en general, no existen diferencias según el sexo —género del profesorado acerca de las creencias de la relación ciencia— género en la educación científica (Camacho, 2017; Odogwu et al., 2011; Simeon y Binta, 2010; Huang y Fraser, 2009;

y Elstad y Turmo, 2009). En lugar de esto, se sustenta la hipótesis de que las creencias están relacionadas con sus experiencias profesionales, su formación profesional y/o antecedentes biográficos (Zapata y Gallard, 2007). También se evidenció en un estudio en la Región Metropolitana de Chile (Camacho, 2017) que, en general, las creencias respecto a ciencia y género diferencian entre los sexos de los estudiantes, y aun cuando se reconocen las desventajas históricas de las mujeres en las áreas STEM, se asumen roles tradicionales e innatos, como el supuesto que afirma que las chicas son mejores para las ciencias de la vida y los chicos mejores para las áreas tecnológicas, físicas o matemáticas, consolidando así los estereotipos en lugar de derrogarlos. Además, se apreció que no hay problematización consciente y explícita de cómo se relacionan estas creencias y estereotipos con las prácticas y, especialmente, sobre el rol que juegan los procesos culturales, la socialización y la enseñanza para poder problematizarlas. En otro estudio más reciente (Beltrán y Camacho, 2025) sobre un caso en la Región Metropolitana, se identifica que el profesorado conoce el problema de inequidad entre hombres y mujeres en las áreas STEM; sin embargo, no toma decisiones para transformar su práctica, por ejemplo, modificando la elección de materiales, la planificación de sus clases, el tratamiento de los contenidos, la elaboración de proyectos, etcétera. En algunos casos, se considera suficiente presentar algunas mujeres científicas, especialmente, en el mes de la mujer, como referentes del campo: Premios Nobel o Premios Nacionales, perpetuando las normas de género a través de las clases de asignaturas STEM.

Estas creencias y estereotipos, sustentados por visiones tradicionales de ciencia, se basan en la idea de objetividad científica. Como señala Haraway (2004), prevalece la idea de que la perspectiva de género no transforma la producción de conocimiento científico y que, por tanto, no es necesario considerarla o, peor, que basta con asegurar la presencia de mujeres en determinados espacios para ponerse al día con los reclamos feministas; con ello, por supuesto, lo que queda en evidencia es el desconocimiento de epistemologías feministas respecto a la crítica de una ciencia con vestigios patriarcales.

Metodología

Con el objetivo de avanzar hacia propuestas concretas sobre cómo abordar la educación STEM con perspectiva de género, se realizó un *focus group* (Benavides-Lara et al., 2022) a fin de identificar cómo se relacionan las creencias y estereotipos con las asignaturas STEM a través de la experiencia profesional en el sistema educativo escolar.

El *focus group* estuvo compuesto por cinco docentes que se desempeñan en las asignaturas de Biología y/o Química y/o Física y/o Tecnología y/o Ciencias Naturales y/o Ciencias para la Ciudadanía, en establecimientos escolares de la Región Metropolitana de Chile. Cada integrante cuenta con experiencia docente mínima de tres años en el sistema escolar. Este grupo contó con formación en educación científica con perspectiva de género durante sus estudios de pregrado y dos personas, además, realizaron estudios de postgrado en estos temas. En general, sus prácticas pedagógicas se caracterizan por utilizar metodologías activas como Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), estudios de caso, *Desing thinking*, gamificación, entre otras.

La selección fue intencionada y su participación fue voluntaria. Se resguardaron los aspectos éticos asumiendo la confidencialidad y el anonimato del grupo de participantes. El tratamiento de los datos se realizó siguiendo las directrices de Lemke (2012) y Roth y Hsu (2012) en relación con el análisis del discurso, mediante un levantamiento de categorías semánticas. Este procedimiento se realizó considerando la propuesta de Miles y Huberman (1994), la cual se caracteriza en la complejidad y no linealidad de las actividades propuestas a través de la realización de tareas que involucran la preparación del corpus, reducción de datos, organización y presentación de datos y la extracción, interpretación, triangulación metodológica y verificación de conclusiones.

Resultados

a. Motivación permanente como factor clave

Respecto a los resultados, en primer lugar, el grupo coincidió en afirmar que la motivación y las expectativas son factores claves para aumentar la participación de las chicas o disidencias y que es necesario trabajarlas de manera constante:

Y darle la motivación necesaria, lo hiciste bien, viste que podías, etc. Todo ese tipo de cosas que tal vez suenan mínimas, sí son cosas significativas para las y los estudiantes y sí se muestra mayor motivación

Fragmento *focus group*

... como tú puedes, o tú puedes hacerlo, ves que te salió bien, ves que si eres bueno/a en esto, ves que si te salió y cosas que ni siquiera quizás tengan que ver con la ciencia, sino que tienen que ver con disciplinas aledañas a la labor científica como viste que te salió bien el cálculo, viste que sabes analizar, viste que sabes leer, viste que sabes hacer esto. Pero también con los chiquillos, porque al final los chiquillos igual también traen muchas cosas que tienen que ver con su con quien puede.

Fragmento *focus group*

b. Rol model, posibilidades a seguir

Se mencionó la necesidad de que el profesorado sea genuino y muestre su identidad de género de manera abierta, así como su postura explícita respecto a la relación STEM y Género. Este aspecto ha permitido no solo la participación de estudiantes mujeres, sino también la de personas de la comunidad LGBTQIA+, por lo que hay representación de otras voces; se visibiliza y valora la diversidad. Se valoró mucho cómo esto fortalecía el vínculo docente–estudiante y cómo se proyectaban en tanto modelos de referencia (*rol model*) más cercanos y menos estereotipados:

Pero, no obstante, principalmente, diría yo que, y de hecho me lo han explicitado muchas veces muchos estudiantes, que una vez un estudiante me dijo que no le gustaba la ciencia porque pensaba que antes no le gustaba la ciencia porque sus profes de ciencia eran muy machistas y como cosas así, como ese tipo de cosas me van diciendo y yo lo interpreto, porque yo soy una persona muy abiertamente fleta, no escondo eso en ningún aspecto, menos al frente haciendo la clase y muchas veces estudiantes mujeres, estudiantes LGBTQIA+, llegan a mí y empiezan a prestar atención a lo que yo hago en la sala, por quién soy yo como persona, me preguntan por mi ropa primero y después en la siguiente clase me preguntan por la actividad. Entonces, en ese sentido, mi perspectiva es que el ser un agente, un actor visible dentro del aula ha sido lo que más me ha permitido a mí involucrar a las personas feminizadas o bueno y así, eso diría yo.

Fragmento focus group

c. Género más allá de mujeres, problematizar STEM y sus alcances

Acerca de cómo abordar la perspectiva de género en las asignaturas STEM, se mencionó que no solo se asume al tener estudiantes mujeres o mencionar científicas, sino que se sugiere problematizar el aprendizaje científico, hablando sobre las capacidades de sus estudiantes, puesto que señalan que persisten muchas creencias y estereotipos asociados al sexo relacionado con la clase social:

... la perspectiva de género la trabajo súper estructuralmente. Por lo tanto, más allá de establecer actividades que nos permitan visualizar cuáles son los problemas que tenemos a nivel de género, utilizo los mismos problemas contextuales que tenemos.

Fragmento focus group

... valorar mucho más los aportes de la estudiante o de mi estudiante fleta, y no sé si comparten igual lo de otros colegas, me pasa que en general mi percepción es que los niños o las personas masculinas ahora como que, sobre todo los que están todo el día

en las redes sociales, el pensamiento, el cuestionarse las cosas que están a su alrededor les cuesta mucho, y a las niñas no tanto, en mi experiencia, entonces muchas veces puedo reconocer cómo los logro cuando intenciono eso, que piensen de forma crítica.

Fragmento *focus group*

También señalan que es necesario cuestionar de manera explícita que la ciencia no es una actividad neutral ni objetiva, sino que está influenciada por factores sociales, culturales, políticos y económicos. Además, plantean la necesidad de relacionar la ciencia con la vida cotidiana y abordar desigualdades de manera explícita a través de problemas sociocientíficos reales, complejos e interdisciplinarios que tienen relación con su vida cotidiana, que son de su interés y que fomentan la creatividad y el pensamiento crítico:

Por ejemplo, de que el conocimiento científico está muy permeado por lo que pasa, que está permeado por cosas políticas, por cosas sociales, que por ejemplo cuando no había ninguna mujer que había postulado un modelo atómico y ahí entramos a discutir, que claro, en ese entonces la mujer evidentemente no estaba dentro de esa esfera, que era la construcción del conocimiento. O también hablábamos de la bomba atómica, porque en el fondo la bomba atómica la ocupamos para hacer algo malo. Y yo le decía porque la ciencia no es neutra. Es ganar a otros países en términos políticos, en términos económicos, entonces creo que yo le intento decir eso, que el conocimiento nunca es neutro.

Fragmento *focus group*

Y claramente ahí es cuando se empiezan a, digamos, a derrumbar estas ideas de que no necesito ser un erudito, no necesito ser el experto, no necesito ser necesariamente el más mateo, la más matea, porque muchas veces las ideas creativas salen incluso, y lo más sorprendente de este enfoque, salen de aquellos que no necesariamente tienen las mejores notas. De ahí sale la creatividad, porque han estado siempre apagados, siempre se les ha mermado por un resultado numérico académico y resulta, que tenían la mejor idea detrás y esa idea fue la que prendió.

Fragmento *focus group*

Es destacable que los temas que emergen a partir del interés de las estudiantes están relacionados con la sustentabilidad, cambio climático, energías renovables, cuidado del cuerpo, sexualidad, seguridad alimentaria y lenguajes digitales, que además pueden tener una relación estratégica con los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) y establecer vínculos con comunidades externas (Universidades, centros de investigación, red de establecimientos, junta de vecinos):

... es súper lindo ver que ellas logran su objetivo, y se sienten totalmente, así como, esto es lo que quiero, lo he buscado, y aquí estoy, y lo voy a hacer, y estoy planificando todo mi proyecto después del colegio para que esto salga, entonces, sí, es súper importante tomar esas ideas, y apoyarlas, como referentes que somos de alguna manera con ellas en la sala.

Fragmento focus group

... como profesorados somos, con respecto a la creatividad, porque muchas veces no entregamos, siento, o no intencionamos esas habilidades, sino que entonces de generar actividades que de verdad entreguen libertades, o que los estudiantes de verdad puedan integrar otras asignaturas, integrar otras habilidades, ser creativos y creativas en sus proyectos.

Entonces, a veces en las asignaturas entregamos tantos andamios, o guiamos tanto de alguna forma que muchas veces prima las concepciones o las opiniones de cómo se debe llevar a cabo un proyecto y llegar a un resultado.

Fragmento focus group

Por ejemplo, en el liceo están otras organizaciones como Samsung, a veces, y hacen trabajos específicamente con los estudiantes. A veces son trabajos donde solamente trabajan mujeres para estas habilidades, donde se unen con las universidades en las investigaciones.

Fragmento focus group

d. Metodologías activas como estrategias articuladoras para STEM Género

Destacaron que las metodologías activas como el ABP, especialmente para la asignatura de Ciencias para la Ciudadanía, promueve el trabajo colaborativo, sostenible y perseverante en el que cada integrante cumple un rol fundamental:

Qué significa para ellas generar estrategias y llegar a trabajar en problemas que son del siglo XXI que tienen que ver con poder hacer un punto de encuentro entre todas las disciplinas que se declaran, digamos, dentro de la sigla STEM en una primera instancia, y poder a lo mejor incluir posteriormente a otras áreas que no están declaradas dentro de la sigla, pero que sí son importantes para tomar decisiones.

Fragmento *focus group*

Respecto a las actividades, mencionaron el análisis de situaciones contingentes: realidades históricas (actuales o pasadas) o información que circula en las redes sociales, las cuales pueden promover instancias de discusión y reflexión, juegos de roles, debates sobre temas controversiales, realización de proyectos colectivos:

Analizábamos *papers* que estaban rechazados, entonces lo que hacíamos con el tercero, vimos un artículo que en el fondo pasó por estas revistas, estas revistas que se pagan, no sé si han visto esta controversia, pero en el fondo uno paga y en el fondo te publican cualquier cosa. Entonces ahí hablábamos de que en el fondo también el conocimiento científico está muy permeado de otras cosas, que nunca es neutro, que está influenciado por el contexto social político, económico. Entonces yo creo que mi batalla va más por ahí, porque los chiquillos son súper conscientes de que podemos hacer de todo, pero yo les doy ese tinte, como esta onda de entender que la ciencia nunca es neutra, que no es objetiva, que parte desde la curiosidad, que hay mucha curiosidad metodológica.

Fragmento *focus group*

También mencionaron los roles de las niñas, destacando que cuando se trabajan estas metodologías ellas son más participativas, tienen mayor iniciativa, son más perseverantes, ejercen con mayor confianza liderazgo y tienden a realizar fácilmente más labores de cuidado y responsabilidad:

Yo creo que también hay una labor de cuidado que las niñas intrínsecamente quizás no tienen, que es como súper cerrado igual, como pensar que solo las niñas como que cuidan eso, pero al final es así un poco, como que eso igual como que ocurre. También por ejemplo con los alimentos, ellas eran súper cuidadosas de qué alimento iba en cada caja de todos los controles que teníamos, entonces hay cosas que las niñas son más rápidas, enganchan más, como estas cosas que tienen que ver con las labores de cuidado, de ir a hacer cosas con personas específicas, como ya nosotros vamos a ir a hablar con tal persona que sabe de suelos. Entonces como que las niñas conectan más, incluso a veces tienen mucha más personalidad que los niños, como nosotros les pedimos cosas y son las niñas las que enganchan primero, las que están ahí como para actuar en las ferias científicas, no sé, como que las niñas tienen mucha más iniciativa y son mucho más responsables también.

Fragmento *focus group*

e. Problematicación y reflexión de las creencias y estereotipos, siempre

Finalmente, reafirmaron la necesidad de hacer explícitas sus creencias sobre la STEM, género, la enseñanza y el aprendizaje para poder tomar decisiones que transformen su práctica y que no perpetúen estereotipos de género ni generen más reproducciones acordes al lema «las creencias se imitan».

Nuestras creencias son un factor clave y limitante, sobre todo al acceso de las personas femeninas o sexodisidentes a la ciencia. Pero me pasa que yo tengo que lidiar igual con otro tipo, quizás por la naturaleza o con otro tipo de estereotipos, que las limitaciones que eso imparte sobre mis estudiantes. Son más pobres que mujer, no sé si me explico. O son más pobres que flete. Claro, tú vas a

estereotipos asociados quizás a la clase más que al género, ¿no? Exacto, y a pesar de que estas cosas obviamente intersectan y muchas veces cuando estas cosas intersectan, puedo ir finalmente recién a hablar de los estereotipos de género, es como que eso tengo que centrarme mucho más en lidiar con este tipo de cosas.

Fragmento *focus group*

Yo creo que todos las sabemos, yo creo que es innegable también las creencias del profesorado en cómo se enseña y también en lo que podemos lograr y en cómo se impacta en la manera que nosotros visionamos o hacemos visionar la ciencia.

Fragmento *focus group*

Consideraciones finales

Las brechas persisten y se han ampliado en los últimos años, a pesar de las iniciativas de la política pública, muchas de las cuales se han centrado especialmente en el acceso de las mujeres a las carreras STEM, aspecto que ya se ha logrado mejorar. La situación actual presenta desafíos complejos ante escenarios inciertos, por lo cual no es suficiente «saber ciencias» o «tener más mujeres en ciencias», sino que es imperioso utilizar el conocimiento para transformar la vida cotidiana, mejorar la calidad de la vida, propiciar ambientes más sustentables y justos, lo que se debe promover desde edades tempranas.

Abordar la perspectiva de género en asignaturas STEM debe considerar acciones vinculadas con la práctica pedagógica (reflexión-acción) del profesorado de ciencias, porque, en general, carece de formación en estos temas. Se deben tratar situaciones que desafíen los estereotipos de género, junto con el desarrollo de estrategias que contribuyan al interés y la autoconfianza de las estudiantes, vinculadas con Cuestiones Socio Científicas (CSC), desarrollo de proyectos (ABP), entre otras metodologías activas. Esta propuesta asume cuestionar la tradición androcéntrica y patriarcal de la Ciencia y Tecnología y, por tanto, posicionarse desde los

fundamentos epistemológicos y desde una perspectiva sensible. Según la Teoría Crítica Feminista (Roser, 1990; Harding, 1996; Fox-Keller, 1991), los enfoques feministas interseccionales, que toman distancia del determinismo biológico y avanzan hacia la concepción de materialización de los cuerpos de Judith Butler (2019), resultan un marco pertinente para pensar cómo orientar la educación STEM hacia la justicia social, haciendo énfasis en el carácter social, político, histórico y cultural de la identidad de género.

A partir de nuestra experiencia y la literatura internacional, especialmente proveniente de países de Asia y Europa (Harris, 2016; Perignat y Katz-Buonincontro, 2019; Niño-Cortés et al., 2024; Yuen Tey, et al., 2024; Grimalt-Alvar et al., 2020; Kube et al., 2024; Xu et al., 2025) proponemos algunas acciones concretas, tomando como referencia orientaciones previas (Camacho et al., 2023) para abrir la discusión sobre cómo abordar la perspectiva de género en las asignaturas STEM en la educación escolar y, de esta manera, avanzar hacia la transformación de las prácticas pedagógicas:

- Ser consciente de nuestro marco de creencias y estereotipos de género en relación con las áreas STEM, las brechas, la naturaleza de la ciencia y su relación con la enseñanza – aprendizaje – evaluación.
- Tratar de manera explícita la influencia de las prácticas de socialización de género y la amenaza de los estereotipos en la construcción de conocimiento.
- Orientar la educación STEM con perspectiva de género hacia la alfabetización científica crítica.
- Enviar mensajes explícitos dirigidos a desafiar los estereotipos y empoderar a las niñas y disidencias para que participen activamente STEM.
- Propiciar modelos a seguir (*rol model*) genuinos, cercanos a su realidad nacional y que inspiren.
- Motivar la participación activa y crítica de todo el estudiantado a través de metodologías activas como el ABP o *design thinking*.

- Abordar cuestiones sociocientíficas: situaciones de interés, concretas, interdisciplinarias y propias de la cotidianidad y de los territorios.
- Promover el trabajo colaborativo, la empatía y el valor por la diversidad.
- Potenciar la creatividad en el diseño de soluciones.
- Estimular el pensamiento crítico y la comprensión de las repercusiones de la STEM en el entorno social y natural.

Esperamos que, a partir de estas reflexiones y propuestas, se discutan y desarrollen estrategias articuladoras para abordar en la educación STEM y en la formación docente las consideraciones sobre perspectiva de género, más allá de la participación de chicas y/o mujeres. Esta debe ser una auténtica oportunidad de transformar las áreas STEM.

Referencias bibliográficas

- Andersson, K. (2012). It's funny that we don't see the similarities when that's what we're aiming for – Visualizing and challenging teachers' stereotypes of gender. *Research In Science Education*, 42 (2), 281–302. doi:10.1007/s11165-010-9200-7
- Araujo, K. (2013). Artesanía e incertidumbre: el análisis de los datos cualitativos y el oficio de investigar. En: Canales, M. (Coord). *Escucha de la escucha. Análisis e interpretación en la investigación cualitativa*. (pp. 43–74). Santiago de Chile. LOM Ediciones.
- Benavides-Lara, M. A. et al., (2022). los grupos focales como estrategia de investigación en educación: algunas lecciones desde su diseño, puesta en marcha, transcripción y moderación. CPU-e, Revista de Investigación Educativa, 34(1). <https://doi.org/10.25009/cpue.v0i34.2793>
- Butler, J. (2019). *Cuerpos que importan. Sobre los límites materiales y discursivos del sexo*. Buenos Aires: Paidós.
- Camacho, J. (2013). Concepciones sobre ciencia y género en el profesorado de química: aproximaciones desde un estudio colectivo de casos. *Ciência y Educação*. 19 (2), 323-338. ISSN 1516-7313. <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v19n2/a07v19n2.pdf>
- (2017). Identificación y caracterización de las creencias de docentes hombres y mujeres acerca de la relación ciencia-género en la educación científica. *Estudios Pedagógicos*. 43(3), 63–81. Disponible en: <http://revistas.uach.cl/index.php/estped/article/view/1234>
- (2018). Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología: una mirada desde la perspectiva de género. En: Garretón, M.A., Van den Eynde, A.M., Arancibia, M., CAMACHO, J., Molina, R.R. y Polino, C. Ciudadanía, Ciencia y Tecnología. (pp. 208–258). Santiago, Chile. Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología (CONICYT). ISBN. 978-956-7524-23-5 http://www.conicyt.cl/wp-content/uploads/2014/07/CIUDADANIA_CIENCIA-Y-TECNOLOGIA.pdf

- Chetcuti (2009). Identifying a gender – inclusive pedagogy from Maltese science teachers' personal practical knowledge. *International Journal of Science Education*, 31(1), 81–99. doi:10.1080/09500690701647996
- Comunidad Mujer (2018). *Las niñas pueden*. Santiago de Chile: Impresores S.A.
- Cordero-Aliaga, S., Camacho González, J., Romero-López, M. A., & Troncoso Araos, X. (2025). Perspectiva de género en la formación inicial docente: percepciones del estudiantado. *Revista Electrónica Interuniversitaria De Formación Del Profesorado*, 28(2), 209–221. <https://doi.org/10.6018/reifop.636461>
- Cornejo, J. (2017). Disidencias sexuales en el sistema escolar chileno: represión e invisibilización. *Educação e Pesquisa* 43(3), 879–898.
- Dawson, E. (2017). Social justice and out-of-school science learning: Exploring equity in science television, science clubs and maker spaces. *Science Education*, 101(4): 539–547. doi: 10.1002/sce.21288
- Elstad, E. & Turmo, A. (2009). The Influence of the Teacher's Sex on High School Students' Engagement and Achievement in Science. *International Journal of Gender, Science and Technology*, 1(1), 84–104.
- Foro Económico Mundial. (2024). Global Gender Gap Report 2024. World Economic Forum. https://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2024.pdf
- Fox-Keller, E. (1991). *Reflexiones sobre género y ciencia*. Valencia: Alfons el Magnànim.
- Gómez, P. (2015). Educación Secundaria segregada por sexo: lo que se esconde detrás de la tradición. *Última década* 43 (diciembre), 97–133.
- Grimalt-Alvar, C., Couso, D., & Estevan-Corbatón, V. (2020). «Nothing is impossible»: characteristics of Hispanic females participating in an informal STEM setting. *Cultural Studies of Science Education*, 15(3), 723–737. <https://doi.org/10.1007/s11422-019-09947-6>

- Grimalt-Alvar, C., Couso, D., Boixadera-Planas, E., & Godec, S. (2022). « I see myself as a STEM person»: Exploring high school students' self-identification with STEM. *Journal of Research in Science Teaching*, 59(5), 720–745. <https://doi.org/10.1002/tea.21742>
- Haraway, D. (1996). *Ciencia, cyborgs y mujeres. La reinención de la Naturaleza*. Madrid: Cátedra.
- Harding, S. (1996). *Ciencia y feminismo*. Madrid: Morata.
- Harris, A. (2016). Creativity and the visual arts in STEAM education. In P. Burnard, E. F. H. Ross, & S. C. Y. Lim (Eds.), *Exploring issues in creativity and education* (pp. 71–84). Sense Publishers.
- Hines, M. (Ed). (2005). *Multicultural Science Education. The practice, and promise*. New York: Peter Lang Publishing.
- Huang, S. & Fraser, B. (2009). Science teachers' perceptions of the school environment: Gender Differences. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(4), 404–420. doi: 10.1002/tea.20284
- Jhumki Basu, S., Calabrese Barton, A. & Tan, E. (Eds) (2011). *Democratic Science Teaching. Building the Expertise to Empower Low -Income Minority Youth in Science*. Sense Publishers: The Netherlands.
- Kim, H., & Chae, D.-H. (2016). The Development and Application of a STEAM Program Based on Traditional Korean Culture. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(7), 1925–1936. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1539a>
- Kube, D., Weidlich, J., Kreijns, K., & Drachsler, H. (2024). Addressing gender in STEM classrooms: The impact of gender bias on women scientists' experiences in higher education careers in Germany. *Education and Information Technologies*, 29(15), 20135-20162.
- Lee, O & Buxton, C.A. (2010). *Diversity and Equity in Science Education. Research, Policy and Practice*. New York: Teachers College Press.

- Macedo, B. y Katzkowicz, R. (2005). *¿Cómo promover el interés por la cultura científica?* Santiago de Chile: OREALC / UNESCO.
- Maceira, L. (2005). Investigación del currículo oculto en la educación superior: alternativa para superar el sexismo en la escuela. *Revista de Estudios de Género*, 21, 187–227.
- Mann, A., et al., (2015) The role of school performance in narrowing gender gaps in the formation of STEM aspirations: across-national study. *Frontiers in Psychology*. 25(71). doi: 10.3389/fpsyg.2015.00171
- Matus, C. et al., (2019). Diferencia y normalidad: producción etnográfica e intervención en escuelas. *Magis Revista Internacional de Investigación en Educación* 11(23), 23–38. doi:10.11144/Javeriana.m11-23.dnpe
- MINISTERIO DE CIENCIA (2025). Cuarta Radiografía De Género En Ciencia, Tecnología, Conocimiento E Innovación. Disponible en: https://www.minciencia.gob.cl/uploads/filer_public/b0/c8/b0c8641b-6df9-4556-bbb5-5b3691b0bfbf/4taradiografia_oficial_2025.pdf
- Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC) (2012,2019). Bases Curriculares. Unidad de Currículo. Santiago de Chile: MINEDUC.
- Niño-Cortés, L. M., Grimalt-Álvaro, C., Serrano, V., & Sanabria, I. Z. (2024). Brecha digital en la educación secundaria: perfiles del alumnado desde una perspectiva de género en disciplinas STEM. *Aloma: Revista De Psicología, Ciències De l'Eduació I De l'Esport*, 42(2), 59–70. <https://doi.org/10.51698/aloma.2024.42.2.59-70>
- Orellana, M. I. (2012). Educación: Imprints de Mujer. Serie Itinerario y memoria de Bicentenario. Santiago de Chile: Archivo Visual del Museo de Educación Gabriela Mistral.
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) (2016). *The ABC of Gender Equality in Education. Aptitude, Behaviour, Confidence PISA*, OCDE Publishing.

- Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) (2008). *Metas Educativas 2021. La educación que queremos para la generación de los Bicentenarios*. Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2016). *Inequidad de género en los logros de aprendizaje en educación primaria ¿qué nos puede decir TERCE?* Santiago de Chile: Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. OREALC/UNESCO.
- (2009). *Aportes para la enseñanza de las ciencias del SERCE*. Santiago de Chile: Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. OREALC/UNESCO.
- Perignat, E., & Katz-Buonincontro, J. (2019). STEAM in practice and research: An integrative literature review. *Thinking Skills and Creativity*, 31, 31–43. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.10.002>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2023). *2023 Gender Social Norms Index (GSNI): Breaking down gender biases: Shifting social norms towards gender equality*. New York, NY: United Nations Development Programme. <https://hdr.undp.org/system/files/documents/hdp-document/gsni202303.pdf>
- Salas, E. (2006). *Las mujeres chilenas que recibieron el siglo XX y las que lo despidieron*. Santiago de Chile: Productora Gráfica Andros.
- Servicio de Información de Educación Superior (SIES) (2024). <https://www.mifuturo.cl/bases-de-datos-de-matriculados/>
- Servicio Nacional de la Mujer (SERNAM) (2009). *Análisis del género en el aula*. Documento de Trabajo 117. Santiago de Chile: SERNAM.
- Silva Peña, I. (2012). Repensando la escuela desde la coeducación. Una mirada desde Chile. *Revista Venezolana de Estudios de la Mujer* 15(34), 161–176.

- Sinnes, A. (2006). Three approaches to gender equity in science education. *Nordic Studies in Science Education Nordina*, 20(3), 72–83
- Tey, T. C. Y., Moses, P., & Cheah, P. K. (2024). The influence of gender on STEM career choice: A partial least squares analysis. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 19, 025. <https://doi.org/10.58459/rptel.2024.19025>
- Tomé, A. y Rambla, X. (2001): *Contra el sexismo: coeducación y democracia en la escuela*. Madrid: Síntesis.
- Xu, L., Sun, J., van Driel, J. *et al.* A Conceptual Framework for Fostering Gender Equity in Early Years STEM Education. *Int J of Sci and Math Educ* (2025). <https://doi.org/10.1007/s10763-025-10553-y>
- Tey, T. C. Y., Moses, P., & Cheah, P. K. (2024). The influence of gender on STEM career choice A partial least squares analysis. *Research & Practice in Technology Enhanced Learning*, 19.
- Zapata, M. & Gallard, A. (2007). Female science teacher beliefs and attitudes: implications in relation to gender and pedagogical practice. *Cultural Studies of Science Education*, 2 (4), 923 – 985.

Prácticas pedagógicas y cisheteronorma en un liceo de Santiago de Chile: resistencias y vincularidades en las aulas de ciencias¹

Luisa Fernanda de Oro Osorio²

Introducción

El siguiente artículo pretende mostrar los resultados obtenidos en mi investigación denominada *Prácticas pedagógicas y cisheteronorma en un Liceo de Santiago de Chile. Resistencias y vincularidades en las aulas de ciencias* (De Oro, 2024) para optar al grado de Magíster en Estudios de Género y Cultura mención en Humanidades de la Universidad de Chile.

La investigación se origina en la preocupación por el vacío que aún hoy tenemos en las aulas en el ámbito de brechas de género y exclusiones sociales persistentes en la enseñanza de las ciencias. Estas no solo tenían que ver con integrar a las mujeres y/o disidencias sexo-genéricas a los espacios escolares, sino que con un proceso más complejo de análisis a nivel simbólico e interrelacional desde las prácticas pedagógicas y un currículum que permitan comprender y transformar las desigualdades sociales en una educación con justicia social (Camacho, 2020).

¹ Este artículo se basa en la tesis de grado que realizada en el marco del proyecto FONDECYT Regular 1201229 a cargo de la Dra. Johanna Camacho.

² Investigadora. Antropóloga de la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá, Colombia. Magister en estudios de género y cultura de la Facultad Filosofía y Humanidades, Universidad de Chile. Luisafer.doo@gmail.com

En el año 2018, en Chile, se visibilizaron con más vigor las demandas por parte de estudiantes, docentes, funcionarias mujeres y disidencias sexo-genéricas al interior de los espacios educativos (Pérez et al., 2019). A partir de ello, se creó una agenda nacional y protocolos para enfrentar situaciones de violencia de género en las aulas.

Se evidencia con el movimiento del año 2018 y el estudio realizado por Galaz et al. (2021) que, aunque haya materiales y directrices ministeriales nacionales³, además de tratados internacionales⁴ para educar desde la inclusión en género, estos no suelen guiar acciones específicas que generen una pedagogía con justicia social. Tampoco son tomadas en cuenta para la innovación curricular y se deja su aplicación en manos de la voluntariedad de los docentes, de las instituciones educativas o municipalidades de cada comuna (Rojas, 2019).

Adicionalmente, algo que ha obstaculizado la continuidad y reafirmación de la importancia en esta materia son lo que Galaz et al. (2021, 3) llaman la «agenda heteropatriarcal» en Latinoamérica, la que fortalece los valores reaccionarios y conservadores a través del pánico colectivo hacia la diversidad. Por ello, se trae a la educación

³ Se destacan, en materia de derechos, no discriminación y diversidad sexual, dos leyes importantes: Ley antidiscriminación o Ley Zamudio (2012) y Ley de identidad de género (2018). De igual modo, hay otro marco legal, la Ley General de Educación (LGE) de rango constitucional, aprobada en el 2009, que marca el inicio de las bases de la inclusión en el sistema escolar, aunque esta no mencione a las diversidades sexo-genéricas directamente. Para el año 2015, se aprobó en el Congreso la Ley de Inclusión Escolar (LIE) que incorpora por primera vez el concepto de «discriminaciones arbitrarias en el sistema escolar» y, dos años más tarde, se divulgarán las primeras regulaciones en la historia de Chile destinadas a las disidencias sexo-genéricas en las escuelas. Para más información revisar Rojas, M. T. (2022). «Políticas educativas de género e inclusión de la diversidad sexual en Chile: agenda de una incipiente justicia de reconocimiento en el sistema escolar». En: *Mucho Género. Estudios para contribuir al debate sobre género y diversidad sexual en Chile*. Programa de investigación en Género y Diversidad sexual.

⁴ Los avances regulatorios que se han implementado en Chile en inclusión para las disidencias sexo-genéricas, en especial, la Ley de Identidad de Género y la Circular 0768, introducen de manera transversal los tratados internacionales, como la Declaración Universal de los Derechos Humanos y los Principios de Yogyakarta. Asimismo, se incluyen las sugerencias de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en el documento «Orientaciones para la inclusión de personas lesbianas, gays, bisexuales, trans e intersex en el sistema educativo chileno» del 2017. Entre otros avances se pueden encontrar: Derecho de identidad de género en niños, niñas, adolescentes (NNA) SUPEREDUC Circular N° 812, 2021, aplicación de principios de no discriminación e igualdad de trato SUPEREDUC Circular N° 707 (2022) o la Guía para la no discriminación en el contexto escolar (OEI, 2018).

en ciencias en este marco político y social de demandas urgentes para la comunidad, puesto que se puede considerar un área de disputa en el feminismo y las disidencias sexo-genéricas que, según Camacho (2018), en Chile ha tensionado la perspectiva de género, tanto en las bases epistemológicas con las cuales se enseña y aprende la naturaleza de la ciencia como en los procesos de socialización en las aulas y el currículum.

Enfocarnos en las prácticas pedagógicas en las aulas de ciencias es imprescindible para complejizar las formas de reproducción de la desigualdad social respecto a la identidad y sexualidad disidente. Generamos presencia del cuerpo y subjetividad del docente como experiencia que reproduce los sesgos de género de manera consciente o no (Camacho, 2018). Pero también el docente posee pensamiento crítico, el que aplica en sus propias prácticas pedagógicas. Desde el concepto de «resistencia» nombramos la posibilidad de agencia en los sujetos⁵. Además, se visibilizan posibilidades colectivas que permitan la «vincularidad» como una red afectiva y solidaria (Neut et. al, 2022).

En el desarrollo de este texto, exploraremos los resultados obtenidos de la investigación a través de la siguiente pregunta: ¿qué resistencias de la cisheteronorma encontramos en las prácticas pedagógicas del profesorado de ciencias de primero a cuarto medio de un Liceo de la Región Metropolitana de Santiago de Chile y qué formas de vincularidad encontramos en el profesorado de ciencias?

Apuesta epistemológica

La apuesta epistemológica se basa en las teorías feministas críticas postestructuralistas, situadas y fletas, desarrollada a través de un circuito de indagación etnográfica. Es decir, una praxis performativa que requiere la atención permanente de lo que se

⁵ Recomiendo, especialmente, para profundizar en este tema: Giroux, H. (2004). *Teoría y resistencia en educación* (México D.F.: Siglo XXI); MacLaren, P. (2005). *La vida en las escuelas. Una introducción a la pedagogía crítica en los fundamentos en la educación* (Buenos Aires: Siglo XXI) o autores como bell hooks o Paulo Freire, bajo la influencia de su pedagogía crítica y antirracista.

reitera en la investigación y en el proceso de formación-reflexión (Butler, 1997, citado en Matus, 2019).

Se incorporaron bases teóricas provenientes de los feminismos críticos, a través de autoras como Judith Butler (2003), Donna Haraway (1995), Marta Lamas (1994), Lucía Ciccía (2022), (Ardiles, 2024) y María Lugones (2008), que proponen pensar la identidad y la sexualidad desde una mirada reflexiva y anticolonial, cuestionando las miradas de la ciencia y la «naturaleza» impuestas por Occidente, como entidades independientes de la cultura y, más bien, entendiéndolas como ejes en construcción de la performance de género en esta investigación. Esto permite complejizar el cuerpo como un eje colonizado que el poder atraviesa, generando su misma reproducción, pero también sus resistencias y vincularidades.

Donna Haraway, con el concepto de conocimiento situado (1995), cuestiona el saber que se ha querido llamar «científico» desde la rigidez e ideologización descarnada de la llamada «objetividad» en el conocimiento. Contrariamente, la ciencia feminista construye un conocimiento que apela a lo parcial, situado y contextualizado.

Las teorías *queer*, según Gunckel (2009) son resbaladizas, se resisten a ser definidas. En su base tratan de cuestionar lo que se considera «normal», aquello que lleva a crear vidas, acciones y lenguajes de forma definida, categorizando a las personas y a las identidades. No obstante, lo *queer* en el mundo angloparlante alude a algo peyorativo, como «maricón» o «gay». Si estamos en Chile, las palabras alusivas a la persona homosexual serían: «maraco», «fleto», «coliza», «hueco», entre otras. Frente a las mujeres, sería «tortillera» o «marichamo».

Tomo la invitación de Ardiles (2023) a utilizar, como investigadores latinoamericanos, el concepto «fleto» y a inscribirlo en el contexto chileno de este trabajo, para resignificar el concepto de un insulto para las disidencias sexo-genéricas desde el sur, ejes de la movilización social chilena que, en este caso, tendrían una posición situada. El marco teórico se configura a partir de aquí a través de tres categorías analíticas con las cuales se examinaron los

datos observados empíricamente en terreno: la cisheteronorma, las prácticas pedagógicas en ciencias y el contracurrículum.

Desde la cisheteronorma tomé a Marta Lamas (1994), quien considera a la cultura como un resultado, pero también como una mediación. La cultura tendría el rol de interpretar y simbolizar las representaciones sociales de la diferencia sexual. Por ello, la diferencia de roles, estereotipos o desigualdades deben analizarse situadamente (Navarro, 2024; Lugones, 2008).

Por otro lado, de Judith Butler recogí la categoría de «performatividad del género» para definir cómo opera el género en la subjetividad: «Práctica reiterativa y referencial mediante la cual el discurso produce los efectos que nombra» (Butler, 2010: 18). Se le da protagonismo a la materialidad del cuerpo, enfocado en el discurso como el eje de conformación del poder y produciendo sus efectos (Maiarú, 2017). Butler (2003) habla del concepto «matriz heterosexual», que asigna una secuencia coherente en la identidad de un sujeto: sexo, género, deseo y práctica sexual (Martínez, 2009). Para esta investigación se redactó como «matriz cisheterosexual» (De Oro, 2024), dando visibilidad a la linealidad entre la heterosexualidad y la identidad de género binarias que van a marcar una línea común en Occidente, pero también va señalando y castigando las incoherencias (Guasch, 2014; Foucault, 1977).

La segunda categoría analítica utilizada son las prácticas pedagógicas en ciencias. Es Camacho (2018) quien expone que aún existe una visión androcéntrica de la ciencia, que entiende como objetiva, tradicional, neutra y analítica. Un campo que ha sido dominado especialmente por hombres cisgénero y donde se han excluido los saberes de las mujeres (Camacho, 2018) y disidencias sexo-genéricas (Guerrero y Ciccía, 2024). Para esta investigación, las prácticas pedagógicas en ciencias son un eje de análisis desde donde se pueden reproducir estereotipos sociales de género y por eso se estudian las actitudes, expectativas, creencias, prácticas y trayectorias del profesorado, un campo donde «se construye una trama de posicionamientos políticos, ideológicos, epistemológicos, sociológicos, antropológicos, pedagógicos» (Stolze y Ramírez, 2015, 154).

Dar sentido político a las prácticas pedagógicas permite corporizar el quehacer de la enseñanza del docente y darle un potencial transformador de las desigualdades sociales con relación al género, tomando al currículum como un proyecto pedagógico donde las relaciones sociales desiguales pueden desarrollarse (Stolze y Ramírez, 2015). En este caso me interesó definir los diferentes currículos: formal, oculto y nulo (Echevería, 2017), desde conceptos analíticos que se retroalimentan, en los cuales los discursos que se manifiestan tienen un impacto sobre el mismo cuerpo, dotándolo de distintos significados.

Por último, se toma en este apartado a Gunckel (2009), Ardiles (2024) y Navarro (2024) para configurar la teoría fleta en el ambiente escolar. Pensar la perspectiva fleta es: primero, la justicia social, a través de los objetivos igualitarios en los conocimientos que se abordan (Gunckel, 2009; Navarro, 2024). Y segundo, pensar qué conocimiento se imparte, cómo se imparte y cómo se aprende. La teoría fleta expone el daño que causa el binarismo de la diferencia sexual dentro de los procesos de conocimiento y las relaciones sociales. También posiciona la enseñanza como eje, al placer y al cuerpo en el aula (hooks, 2003).

La última categoría analítica es el contracurrículum (Neut et al., 2022), definido por dos conceptos: las resistencias y vincularidades. Las resistencias se entienden como la oposición e impugnación frente a las estructuras, relaciones o dinámicas opresivas que se perpetúan para la dominación y reproducción social. Estas tienen que ver con dos procesos que, en este caso, veríamos como unidireccionales: la resistencia individual y otra colectiva. Para esta investigación, veremos la resistencia individual como algo que llevaría a una resistencia colectiva en sí misma porque se retroalimentan. Como manifiesta Giroux (2004, 144) sobre la postura de las resistencias colectivas: «Tiene mucho que ver, aunque no exhaustivamente, con la lógica de la moral y de la indignación política».

Estas resistencias tienen dos procesos que Stuart Hall (2023) llama sujeción y subjetivación. El primero refiere a los discursos y las

prácticas que constituyen las posiciones de sujeto (mujer, indígena, etc.) y el segundo a los procesos de producción de subjetividades que conducen a aceptar, modificar o rechazar las imposiciones sociales de la norma. Recordando a Foucault (1982), los humanos nos hacemos en el doble sentido, «sujeto sometido al otro por el control y la dependencia», pero hay un proceso de subjetivación en los cuales se confronta la regla.

Como último concepto está la vincularidad. Esta configura el contrcurrículum al comprender que la perdurabilidad de las estructuras sociales desiguales requiere de un entorno que no reconoce lo colectivo como pieza fundamental. El sufrimiento de las personas excluidas genera una «pedagógica de la crueldad» que Neut et al. (2022) recogen de las propuestas de Rita Segato (2019). La vincularidad, en este contexto, se entiende como el despliegue de lazos empáticos, afectivos y de compromiso entre los actores escolares que se alejan de la cosificación de la vida y de los valores que excluyen la diversidad y producen la normalización de las violencias.

Las emociones son movimiento. La palabra emoción, etimológicamente hablando, viene del latín *emovere*, que hace referencia a «mover» o «moverse» (Ahmed, 2004, 34). Por supuesto, las emociones no solo son movimientos, sino que son vínculos, «o sobre lo que se liga con esto o aquello» (36). Lo que nos mueve, dice Ahmed (2024), es lo que nos hace sentir, nos para o nos hace habitar un lugar.

Metodología

Desde aspectos metodológicos, se tuvo como base fundamental el método cualitativo de investigación interpretativo, que permitió el acercamiento a las experiencias directas de las personas. Es una profunda aproximación de los fenómenos sociales y recurre a variadas técnicas y herramientas de investigación.

Se propone el enfoque etnográfico de investigación con el fin de comprender las afectaciones como un intento de describir una

cultura de un grupo de docentes, estudiantes y directivas, en donde se pusieron en juego sus ideas, creencias, valores y presupuestos.

Dado estas premisas, se trabajó a partir de un estudio de caso, situado en un Liceo de Santiago de Chile con los cursos de primero a cuarto medio en las clases de ciencias de cada establecimiento educativo. Se escogió el tipo de Estudio de Caso Instrumental, definido por Robert Stake (1994) como medio para comprender un fenómeno que trasciende el mismo caso (Marradi et al., 2007).

La observación de clases fue una de las herramientas implementadas por esta investigación; al respecto, Rosana Guber (2011) menciona que la información que es dada por las entrevistas no es la única información, sino que todo es de vital importancia si se está en el campo (y aún fuera de él), así es que cualquier hecho puede darnos datos muy importantes para la investigación. También se realizaron entrevistas a profundidad a estudiantes, docentes y directivas. Específicamente, se entrevistaron voluntariamente a un profesor (Profesor 1) y tres estudiantes del Liceo. Adicionalmente, se analizó la clase de ciencias de la salud de una profesora clave (Profesora 2), pero desde el punto de vista de los jóvenes, por ello se dividen los resultados entre Profesor 1 y Profesora 2.

Caracterización de caso

Se trata de un liceo perteneciente a la Corporación Municipal de Educación y Salud de Santiago, reconocido oficialmente por el Ministerio de Educación en 1982. Tiene cobertura en los niveles de enseñanza media científico-humanista y técnico-profesional, con especialidades que actualmente son Gastronomía y Enfermería. Es un establecimiento educacional con cursos que van de primero a cuarto medio.

La recolección de datos se realizó a través de un proceso etnográfico de cuatro semanas en donde se utilizaron:

1. registros de aula desde la observación de las clases de: Biología, Ciencias de la salud y Ciencias para la Ciudadanía en clase de tercero y cuarto medio.
2. notas de campo que consideraron el ingreso, proceso etnográfico y salida de terreno y,
3. entrevistas semiestructuradas a integrantes de la comunidad educativa.

Como contexto, el curso de Ciencias para la Ciudadanía tiene peculiaridades que hay que resaltar, debido a que su origen y objetivos se deben al contexto de emergencia sanitaria originada por el COVID-19, el cual provocó que la Unidad de Currículum y Evaluación del Ministerio de Educación pusiera a disposición del sistema escolar una priorización del currículum vigente (Ministerio de Educación, 2023)⁶. En esta clase se integran saberes como la Biología, Física, Química o Matemáticas, entre otras, con lo cual se forma un conglomerado de saberes científicos que llevan al estudiantado a apropiarse de ellos y aplicarlos en la cotidianidad.

Resultados

Se presentarán los resultados a partir de las categorías de análisis que permitieron la congruencia entre datos empíricos y el marco teórico conceptual, divididos de la siguiente manera: perspectivas de las prácticas en las aulas de ciencias, cisheteronorma y currículum y contracurrículum.

⁶ Esta asignatura tiene como «objeto de estudio la naturaleza y sus diversos fenómenos, mientras que, la asignatura de Ciencias para la Ciudadanía aborda fenómenos complejos que requieren de una comprensión integrada de las ciencias con otros saberes. De esta manera, se espera que las y los estudiantes usen conocimientos de la ciencia y apliquen habilidades y actitudes propias del quehacer científico para tomar decisiones informadas, y también, para comprender situaciones cercanas y proponer soluciones a problemas que puedan afectar a las personas, la sociedad y el ambiente». (MINEDUC, 2023, 4).

A. Perspectivas de las prácticas en las aulas de ciencias

A1. El placer por enseñar

En este primer apartado se quiso exponer la percepción en el caso del Profesor 1 sobre la misma disciplina científica. Las concepciones de las prácticas pedagógicas desde el Profesor 1 se orientan a una relación cercana que sobrepasa el aula de clases. Lo político atraviesa estos lazos cuando el currículum sobrepasa al aula misma:

[Profesor 1]: Obvio. Me gusta presentarles la ciencia desde otro punto de vista y que es más amplio todo. La educación es más amplia. Como tratar de abrirles un poco la mente, de que tomen sus decisiones, de ayudarlos, tú ves que tengo un buen vínculo con los cabros. (...) Pero, no se busca, se dan. Entonces, ahí como... ¿Qué espero? Esto es como, aparte de ser profesor, es como ser trabajador social, algo así, sí, eso es lo mío. Pero, bien, siento que este trabajo, bueno, ayer, anoche justo me estaban diciendo alguien específico eso... (Profesor 1 en entrevista).

El cuerpo del docente es político, empieza a tomar un protagonismo importante al incorporar su propia experiencia, motivaciones, deseos y placer en las interacciones con los estudiantes. Así se observa la mutualidad del intercambio, en la que el estudiante es un agente activo. Por ello, volver a lo fletto, desde el placer como eje en la enseñanza, es fundamental para reconocer el cuerpo mismo en el aula (Gunckel, 2009). bell hooks (2016, 3) lo dice muy claro de esta manera:

Rara vez hablamos del lugar del eros o de lo erótico en las aulas. Formadxs en el contexto filosófico del dualismo metafísico occidental, muchxs aceptamos la noción de que hay una separación entre el cuerpo y la mente. Al creer esto, lxs sujetxs entran al aula para enseñar como si sólo la mente estuviese presente, y no el cuerpo.⁷

⁷ Cabe señalar que el uso del lenguaje inclusivo «X» fue incorporado por Gabi Herczeg en *Pedagogías transgresoras* (2016). Tomado de: <https://www.bibliotecafragmentada.org/wp-content/uploads/2017/12/PEDAGOGIAS-TRANSGRESORAS-COMPLETO.pdf>

El currículum, al ser una interacción entre lo oculto, lo formal y lo evadido (Echeverría, 2017), reconoce en el cuerpo docente el desconocimiento de fronteras en el aula para generar aprendizajes. Despeja el territorio de lo formal y lo convierte en una búsqueda constante por reforzar conocimientos fuera de una clase formal.

A2. Pedagogía y autoridad

Algo que también se observó fue que recurrentemente los estudiantes nombraban a este docente dentro del concepto de «buena onda». Esto está relacionado con cómo el profesor desea generar una interacción cercana en la que hay una impresión de «accesibilidad». Para explicar esto, el concepto de «autoridad pedagógica» tiene que ver con debates que emergen en el proceso de democratización social en curso con el aumento progresivo de demandas sociales, particularmente, en instituciones como las educacionales (Neut, 2019). Según Neut (2019), estas demandas sociales han traído una situación de crisis de «vacío relacional», en las que los docentes reclaman una crisis de autoridad y la imposibilidad de «controlar» al grupo de clases. Se alude, entonces, a un cambio de posicionamiento del sujeto dentro del escenario educativo, donde ha habido una transformación en las escuelas, y hoy los estudiantes buscan y esperan que se les reconozca en su diversidad (Dubet, 2007).

Vemos en este punto que la legitimidad en los estudiantes tiene que ver con que el docente explique bien, transmita un contenido entendible y de manera agradable en sus clases. Pero también que sea cercano en las formas de interacción que pueden generar lazos de confianza, que rompen la jerarquía tradicional docente. En resumidas cuentas, esta autoridad hoy en día tiene que «ganarse» a través de actitudes de respeto y escucha a los estudiantes:

Estudiante mujer - Profesor 1: 'Oiga, profe, ¿usted estuvo en la reunión ayer?'

Profesor 1-Estudiante mujer: '¿Cuál? ¿La de su curso?'

Estudiante mujer-Profesor 1: «Sí, ¿qué dijeron?»

Profesor 1-Estudiantes: 'No les puedo decir, tienen que hablar con

su profe jefe. Los pelamos hartos sí (risa)'

Estudiante mujer-Profesor 1: «Ya poh, profe»

Profesor 1-Estudiantes: 'Mentira, es broma, pero todo es positivo.

(Registro ampliado 31 de mayo tercero medio – Clase electivo biología de ecosistemas)

Sin embargo, habría que hacer un contraste con otras interacciones que podrían construir una ambigüedad en el aula con respecto a la autoridad que hay entre el Profesor 1 y los estudiantes. Por ejemplo, en la actividad que realizaron alumnos de cuarto medio para transmitir conciencia ambiental se observó que, al construir un proyecto en conjunto con el curso, el profesor desestimó la propuesta:

Estudiante mujer 1: «Profe, podemos hacer un minion»

Profesor 1-Estudiante mujer 1: 'No, es muy infantil. Como que lo romantiza encuentro yo'

Estudiante mujer 1-Profesor 1: «No, profe, llama la atención».

(Registro ampliado 31 de mayo 4to medio – Clase Ciencias para la Ciudadanía)

En esta situación la voluntad del docente se impuso sobre la estudiante, a pesar de insistir en la propuesta. En contraste, la Profesora 2, que enseña Ciencias de la Salud y quien en las entrevistas con los estudiantes no obtuvo buenos comentarios frente a sus metodologías ni el trato hacia los estudiantes, no está abierta a las preguntas:

[Estudiante 2]: La profe 2 yo siento que le digo cualquier cosa y me va a mirar con una cara tan fea, que no sé. Por lo menos a veces vamos a preguntarle cosas y nos dice «Enfermantes», nos dice que la enfermamos, porque le preguntamos muchas cosas.

(Estudiante 2 en entrevista).

Podemos evidenciar que la Profesora 2 no logra una buena recepción de los conocimientos que imparte en sus prácticas, pues

esto es bloqueado frente al trato que perciben los estudiantes. Es importante tener presente que una buena práctica pedagógica implica el reconocimiento del pensamiento crítico de ellos.

B. Cisheteronorma y currículum

B1. Percepción y prácticas sobre el género

En los resultados, el Profesor 1 es consciente de que aún las ciencias son «para los hombres», pero hay una posición ambigua al decir que no existen dificultades para la integración de otras realidades en ciencias, aunque permanecen los roles de género binarios en ellas. Como manifiesta Camacho (2018), las creencias del profesorado pueden transmitirse en el aula, y el Profesor 1 mantiene la postura personal al no ver dificultades sobre el área de ciencias: «No existen dificultades, no veo diferencia (...)».

Según Camacho (2018), los docentes con una concepción tradicional de la ciencia difícilmente aceptarán el carácter inclusivo y no verán problemas en sus prácticas pedagógicas. Siempre son «los demás» los que tienen problemas en esta integración. Asimismo, al observar las clases de ciencias para la ciudadanía y biología, se resalta que hay diferentes tipos de relacionamiento con respecto a hombres y mujeres cis, lo cual caería en una reproducción binaria del género, aparentemente sutil, pero que va conformando la generalización y reiteración simbólica del género, al tener la confianza para mantener una conversación con estudiantes varones.

Por parte de la Profesora 2, se resalta una adulación constante a los varones que se manifiesta en el siguiente relato:

[Estudiante 2] De la profe 2, sí, que son esas que ella encuentra que una no puede hacerlo y siempre dice como «¡Qué hermosos son los caballeros! ¿no?», y nosotros siempre le decimos «Yo no quiero caballero, yo quiero nada más alguien que sea bueno y ya», pues y ya está.

(Estudiante 2 en entrevista).

Esto evidencia que en las prácticas pedagógicas de la Profesora 2 no solamente hay una diferencia de trato entre estudiantes, sino que se asume de forma especulativa la heterosexualidad de los estudiantes. En este aspecto, la cisheteronorma se materializa de forma muy clara en su discurso, asignando de forma arbitraria una secuencia coherente en la Matriz Cisheterosexual que establece la identidad de un sujeto: sexo, género, deseo y práctica sexual (Martínez, 2009).

Si no se perciben las marcas de género, hay más probabilidades de reproducción de estereotipos en las prácticas pedagógicas, fomentando unas ciencias tradicionales y androcéntricas (Camacho, 2018). Sin embargo, lo que escuchamos de la Profesora 2 son percepciones de las experiencias de los estudiantes, más que una opinión directa del enfoque de género de la docente.

B2. Acerca del lenguaje

Según Camacho et al. (2023, 7), el lenguaje no sexista e inclusivo «permite visibilizar a las mujeres y diversidades, rompiendo con estereotipos y prejuicios sexistas; por todo ello, es necesario modificar el enfoque androcéntrico de las expresiones». Es importante recordar que el lenguaje lo creamos y lo recreamos los seres humanos, independientemente del contexto o las zonas geográficas en las cuales nos encontremos.

Siguiendo estas premisas sobre el lenguaje inclusivo, el Profesor 1 reconoce las identidades no binarias en el aula. Nombra y apoya al estudiante que se nombra como «no binario» según su relato, aunque sea una persona transmasculina:

[Profesor 1]: Esa está buena. El Lalo⁸ tú ves [que es] no binario y está muy interesado en las ciencias, sí. Y a mí me gusta.

(Profesor 1 en entrevista)

⁸ Se incorpora «Lalo» como nombre ficticio para cuidar la identidad de la persona implicada.

No se sabe con exactitud si le han preguntado los pronombres a este estudiante para nombrarle como «no binario» debido a que se reconoce como un joven transmascuino, lo cual sería diferente. No obstante, vemos que puede haber confusiones entre la transición que pueden hacer las personas trans entre los pares binarios de género a les que plantean apartarse de ellos. Por ello, hace faltan herramientas para ir abordando los cambios que se requieren para tener espacios inclusivos en los diferentes procesos subjetivos de género.

Un caso que se presentó en la clase del Profesor 1 tuvo que ver con un estudiante transmascuino y que muchos presenciaron:

Inspectora-Estudiantes: '¿La estudiante está?' (Lalo es alumno transmascuino, que se identifica con pronombres masculinos)

Estudiante mujer 1-I: «Él»

Profesor 1-Inspectora: 'Sí, está allá el Lalo' /apunta a Lalo, que está con audífonos/

Estudiante hombre 1-Inspectora: 'Qué feo, tía'

Estudiante mujer 1-Inspectora: 'Tía, y si pone «el» en la lista, para que no se confunda'

Inspectora - Estudiantes: 'Es que hay un problema, yo la tuve en primero y en segundo, entonces la conocí como -la-'

Estudiante hombre 1-Inspectora: 'Pero ahora es él'

Estudiante mujer 1-Inspectora: 'Sí, ahora es él'

Profesor 1: /hablaba con otra estudiante/

Estudiantes: 'Sí, es el Lalo'

Estudiante mujer 1-Inspectora: 'Tía, es que si le dice 'ella' se siente mal, porque es él'

Inspectora-Estudiantes: 'Pero si yo dije que la tuve en primero y segundo'

Estudiantes: /se callan/

Estudiante mujer: (gesto de pegar)

Estudiante hombre 1-Estudiante hombre 2: 'Lalo'

Estudiante hombre 2: (con audífonos) ((no escuchó lo que se habló))

Profesor 1-Estudiantes: 'Está con audífonos trabajando'

Estudiante hombre 1: 'Menos mal que no escuchó'

(Registro ampliado 9 de junio tercero medio – Ciencias para la Ciudadanía).

En este caso, no hubo alguna intervención parte del Profesor 1, sino que fueron los mismos estudiantes quienes respondieron ante la equivocación de la inspectora quien, posteriormente, quiso arreglar la situación con el estudiante de forma personal.

Como dice Butler (2010), el poder tiene un carácter productivo a través de la reiteración de los actos de habla, creando así a los sujetos que asumen y producen la norma. Puede ser que el profesor tenga pleno conocimiento de las historias de sus estudiantes en clase, pero la institución educativa es la que replica y sigue generando estos semblantes repetitivos que no permitan que las disidencias consideren este como un espacio seguro ante la acción.

Por otro lado, por parte de la Profesora 2 hay una respuesta confrontacional a la hora de aceptar las quejas de sus estudiantes con respecto a las identidades disidentes. A diferencia del caso anterior, no hubo algún tipo de reparación frente al error, lo que difiere bastante de la respuesta de la Inspectora:

[Estudiante 1]: La profesora 2 de ciencias de la salud a principios de año... ella nombró un compañero y le dijimos «Es 'él' profesora», así como primera vez. Después la segunda vez le decía «ella», siendo que nosotros le dijimos una vez que era él y seguía haciéndolo, seguía haciéndolo, seguía haciéndolo y nosotros le seguíamos corrigiendo, hasta que un día nos cansamos y fuimos a convivencia escolar a hablar esto. Y dijeron que la profesora tenía que pedirle perdón a nuestro compañero, y nunca pasó, como que la persona se le olvidó.

(Estudiante 1 en entrevista).

En este sentido, si los docentes no asumen esto como una responsabilidad social y política, son los alumnos los que asumen la defensa de sus propias identidades. Son formas de ir construyendo una comunidad educativa más inclusiva. En el primer caso, hubo un desconocimiento y/o falta de voluntad para involucrarse por parte del Profesor 1. También, estaba atendiendo a otra alumna y eso hizo que se desentendiera de la situación. Por otra parte, en el caso de la Profesora 2, parece que concibiera que lo que le dicen sus estudiantes

fuera mentira y han tenido que optar por llevar a los respectivos apoderados para encauzar el respeto y su «falta».

No hay dominación completa de la que sea imposible escaparse (Maiaru, 2017). En este contexto, ante una reiteración de la norma cisheteronormada, lo que sucedió fue que hubo una respuesta por parte de los estudiantes frente a la Profesora 2, quien generó de forma consciente la norma a través de su rol de «autoridad» tradicional.

B3. Materialidad de la diferencia y currículum formal

Haremos una profundización de un caso particular relacionado con la Profesora 2, en el cual alumnas exponen una situación sobre la capacidad física de sus cuerpos:

[Estudiante 3] Por ejemplo, una de las primeras clases que tuvimos con ella, mi compañera, éramos muchos en el electivo, ya se fueron cambiando al otro electivo, pero éramos muchos. La cosa es que mi compañera quedó sin mesa y sin silla, y ella lo iba a ir a buscar, pero la persona le dijo «No, no, no. Deja que vaya un hombre», así como diciendo que ella no podía hacerlo solamente porque era mujer. (Estudiante 3 en entrevista).

El discurso biológico también es una producción humana que puede estar permeada de diversos significantes de poder, género, raza, discapacidad, etc. (Orozco, 2019). Por lo tanto, con el caso de la Profesora 2 se puede comprender que, más allá de ser una clase de ciencias, lo que reproduce es un discurso que está permeado por la matriz cisheterosexual (Butler, 2010).

Orozco (2019) manifiesta que es importante ponerle foco a los discursos que traen significantes de poder justificados en lo 'biológico' o 'natural'. Se reitera lo dicho por Butler (2002, 17) sobre la diferencia sexual: «Es sencillamente una función de diferencias materiales que no estén de algún modo marcadas y formadas por las prácticas discursivas». Lo anterior provoca un proceso de materialización previo que configura los marcos de significación

sobre las capacidades de nuestros cuerpos: «Deja que vaya un hombre» o «dijo que yo era mujer y que no podía hacerlo».

Hay un segundo ejemplo dirigido al currículum formal, un experimento realizado por la Profesora 2:

[Estudiante 2] En el laboratorio como investigaciones (...), son como saber qué tanto tacto tienen los hombres y las mujeres, tienes que ponerle como pinzas aquí para ver cuánto sienten, con un tendón, o una punta....

[E]: ¿Hicieron como ese experimento ustedes?

[Estudiante 2]: Sí, lo estamos haciendo. O al agua caliente, a ver cuánto sienten, agua fría.

[E]: ¿Y lo están haciendo entre ustedes, entre grupos?

[Estudiante 2]: Sí, entre grupos. Como yo dejé tener un hombre en el grupo, tengo un hombre, pero tiene que ser hombre genéticamente, entonces que sea hombre de nacimiento, porque, si no, no se sabe bien si lo sensorial es lo mismo, porque nació como mujer, o sea tiene que ser biológicamente hombre, dijo la profe.

[E]: Entiendo.

[Estudiante 2]: Entonces lo que tenemos es un hombre trans, entonces tuvimos que buscar a otro hombre, no nos deja hacerlo con él.

[E]: Entiendo. ¿Qué les dijo la profe?

[Estudiante 2]: Eso, de que no podemos hacerlo, tienen que ser hombres que genéticamente sean hombres, que tengan la parte reproductiva masculina.

(Estudiante 2 en entrevista).

En el episodio anterior, según lo expresado por la Estudiante 2, no se supo con exactitud cuál era el objetivo del experimento, pero se puede evidenciar que para el experimento tuvo que recurrir a la división sexual de los cuerpos. Quizás la demostración tenía que ver con un objetivo preciso acorde al área, pero habría que hacerse las preguntas: ¿era necesario hacer esta división? ¿Qué quería probar exactamente la Profesora 2 al experimentar el rango de sensibilidades entre dos cuerpos exactos? ¿Es un conocimiento que concierne a las nuevas producciones científicas?

Esto genera, en primer lugar, un énfasis en quién es «hombre» y quién «mujer», marcando una identidad dirigida a un cuerpo específico, definido por la cisheteronorma. Y, en segundo lugar, marca una complementariedad eterna, entre lo que tiene y lo que les falta a los cuerpos, esto es, los pares de oposición de la ciencia androcéntrica tradicionales, bajo el parámetro de la reproducción.

B4. Educación sexual

Analizaremos el caso que expuso el Profesor 1 en las entrevistas:

[Profesor 1]: Sí. El Tom⁹ hoy día me preguntó harto por VIH.

[E]: ¡Ah, sí?

[Profesor 1]: Sí, me llamó la atención. O sea, él me preguntó, me dijo, me llamó mucho la atención la pregunta, porque me dijo «Profe, ¿yo puedo crear VIH?», así como «Yo puedo, no sé, yo como gay puedo...»

[E]: Como si viniera desde él.

[Profesor 1]: Claro, desde él, así, me llamó mucho la atención esa pregunta. Yo le dije «No, es un virus, se transmite, otra persona que esté con la carga viral muy alta te puede infectar». Claro, y ahí tuve que explicarle también los medicamentos y que prácticamente es una enfermedad crónica.

(Profesor 1 en entrevista).

La idea según la cual el VIH es causado por los sujetos homosexuales no es nueva. De hecho, esto se genera por la construcción de un lazo social de la enfermedad con aquellas personas que incumplen una ley moral socialmente construida. Desde la peste medieval hasta el VIH SIDA en Estados Unidos (Guasch, 2014), aquello manda a cumplir ciertas prevenciones con los sujetos contagiados y, para ello, es necesaria la exclusión social a partir del miedo.

Llama la atención que este tipo de discursos aún sigan vigentes, aún con las nuevas tecnologías y nuevos descubrimientos

⁹ Se cambia el nombre para cuidar la identidad de las personas implicadas.

en el área o que se les siga endilgando solo a las personas homosexuales, una desinformación causada por las personas que tienen el patrimonio de las ciencias médicas. Por ello, el Profesor 1 empatizó con este estudiante. Tanto así, que propone realizar una charla sobre Enfermedades de Transmisión Sexual (ETS).

Podríamos hacer dos análisis de la acción que quiere realizar el Profesor 1 en el liceo: un tendría que ver con la urgencia del estudiante al empatizar con su duda y por ello, la necesidad de dirigir un espacio particular a las ETS en el liceo. Un segundo análisis importante sobre la educación sexual es el énfasis desde las perspectivas teóricas fletas el complejizar el concepto de sexualidad.

Oscar Gausch (2014) ha mencionado que la sexualidad y el deseo erótico han sido áreas que colonizaron las ciencias de la salud y también las ciencias de la conducta. Sin embargo, lo fletto permite seguir hablando de la diversidad sexual y del placer. La educación sexual en las aulas asume como base principal la heterosexualidad y lo que hace es llenar de mecanismos preventivos contra el embarazo adolescente, asumiendo la atracción por el sexo opuesto (Orozco, 2016). Las relaciones homoeróticas no son usualmente abordadas en los liceos o la enseñanza en ciencias (Orozco, 2016).

C. Contracurrículum

Se entendió el contracurrículum bajo la propuesta de Neut et al. (2022), desde las resistencias y las vincularidades del profesorado.

C1. Resistencias

El Profesor 1 tiene una gran preocupación por sus estudiantes, siendo la pedagogía muy relevante para generar cambios sociales en un entorno que posee carencias económicas. Se evidencia en particular los lazos de complicidad con la Profesora de Filosofía y Convivencia Escolar para poder generar nuevos conocimientos.

Se resalta el interés por cocrear nuevos lugares de conocimiento, especialmente la idea de unir los currículums. Esto es interesante, puesto que muestra la interdisciplinariedad en los conocimientos, en áreas como las ciencias sociales y ciencias biológicas. Podríamos considerar que es una acción de resistencia al currículum nulo que existe en el área de ciencias, puesto que, por el momento, se trata de un taller extracurricular:

1. Profesor 1 me decía que él le había recomendado a esa autora a la profesora de teatro porque quiere hacer una clase sobre diversidad.
2. Piensan hacer que ambas asignaturas avancen a la par con temas parecidos. Profesor 1 se tuvo que ir, pero llegó la Encargada de Convivencia a conversar con Profesora de Filosofía sobre qué pueden hacer, hablan de incluir feminismos, relacionarlo con las ciencias, la medicina, las pastillas anticonceptivas y reflexiones.

(Notas de campo).

Si hay una agencia que moviliza, entonces estamos observando que hay un problema que tienen que ver con los valores predominantes que se necesitan trabajar desde la pedagogía. Por otro lado, está el taller sobre ETS para analizarlo como resistencia, algo importante en el análisis de la respuesta del Profesor 1 al hablar con un estudiante sobre VIH, donde menciona la forma en que haría este taller:

[Profesor 1]: Diálogo, sí, todo el rato. No, porque igual es un tema delicado, súper. Entonces, es necesario que todos, es como más conversar, hablar con cosas específicas, así como mitos, ahí como que me meto yo.

(Profesor 1 en entrevista).

Aquí se atiende una necesidad de romper con el mito, desde una perspectiva de la «Pedagogía del Compromiso» (hooks, 2022). No obstante, dejamos la pregunta sobre la orientación del taller y si este seguirá reproduciendo la cisheteronorma.

El resistir en este caso podría resaltarse por hacer un cambio en los valores desde métodos pedagógicos participativos, desde lenguajes que permitan desenvolver la confianza en el habla, lo cual atiende la premisa de la resistencia y el enfoque político de la angustia del estudiante no como una acción confrontativa sino educativa (Giroux, 2004).

Dentro de lo observado en el Liceo, la agencia estudiantil ha sido importante frente a los avances en materia de género desde que era un liceo 'monogénico femenino', que fue eje de movilizaciones internas. Por ello, es importante no dejar de lado que los actuales avances también tuvieron que ver con resistencias de estudiantes, motivadas por cambios internos en el Liceo. Sin este esfuerzo estudiantil, que se ha fortalecido con el 'centro de alumnos', hoy en día no podrían tener espacios para hablar del día del «orgullo LGBTIQ+» o dar cursos sobre feminismos:



Fuente: Proyecto FONDECYT 12101229

C2. Vincularidades

Previamente, observamos ciertas acciones que generan rupturas en el espacio del Liceo que permiten hablar y visibilizar las identidades diversas, pero también observamos las contradicciones que hacen evidentes los vacíos que se tienen. Se evidenció una situación en particular de preocupación en las observaciones hechas, que fue el caso de un estudiante, al que llamaremos Lucas desde ahora:

El Profesor 1 me dijo que se enteró que en el curso que estábamos estaba el pololo del Lucas. Profesor 1 parece interesarse mucho en la vida del Lucas, está preocupado, quiere que esté bien. Aparte, Lucas confió en Profesor 1, le contó cosas íntimas. Quizás por eso generó un vínculo cercano de un poco más de confianza. Profesor 1 sigue comentándome sobre Lucas, está muy preocupado, me dice que después de que Lucas le contó las violaciones que vivió cuando joven le dieron ganas de vomitar y quedó con una sensación inexplicable.

(Notas de campo).

El Profesor 1 tiene un vínculo cercano con los estudiantes, como lo dice el relato antes expuesto. Por vincularidad entiendo situaciones como esta, donde dentro de la institución no estuvieron al pendiente de la vida de un estudiante en un contexto de desigualdades estructurales. No fue la institución, pero sí el Profesor 1 el que generó la vincularidad con este estudiante que puede estar sintiendo una soledad muy profunda frente a la crueldad que ha tenido que atravesar de manera lamentable. Hubo situaciones de *bullying* y violencias que él, como disidente sexual, sufrió y es importante seguir visibilizando estas situaciones que aún se siguen experimentando.

Al unísono que Lucas, Tom le comentó la pregunta al Profesor 1 y sintió la vincularidad para poder contarle una intimidad. Hablar de su sexualidad y sus preguntas sobre la 'posibilidad de contagio' o abrirse desde la vulnerabilidad permite también una validación social en un entorno que puede rechazar la diversidad constantemente.

Hubo una acción de respuesta que partió de una vincularidad que hace que haya prácticas humanizadoras frente a las «pedagogías de la crueldad» (Segato, 2019) imperantes, ante la normalización de la violencia (Neut et al., 2022).

Desde el primer apartado, se pretendió mostrar el interés del Profesor 1 al hacer una pedagogía cercana a las realidades de «los cabros» (en palabras del Profesor 1). Las vincularidades son el eje promotor para la expansión del espacio seguro en el aula que atraviesa el currículum en sus diferentes manifestaciones. En este último apartado me gustaría enfatizar en esa misma pedagogía como una perspectiva que pretende generar confianzas con sus estudiantes, a diferencia de la autoridad ejercida por la Profesora 2.

La vincularidad «primigenia» como la llaman Neut et al. (2022) podría ser esta misma forma de relacionarse con los estudiantes desde el aula. Así, este apartado une la pedagogía y la cercanía que permite que los alumnos tengan la confianza para contar sus situaciones y «encontrar la posición de sujeto» (Neut et al., 2022, 23) en la voz del Profesor 1, sustrayendo la crueldad de la realidad. Así, se construye una pedagogía que permita construir agencia en los estudiantes.

Conclusiones

Las prácticas pedagógicas del profesorado en ciencias evidencian que las percepciones y experiencias tienen un reflejo en las formas de interacción y en las ideas que pueden reproducir estereotipos de género en el aula. En el caso del Profesor 1 se muestran desde la conciencia social e interacción estudiantil, al adoptar una «Pedagogía del compromiso» (hooks, 2022). En este caso, hay un intercambio mutuo que permite la confianza y el equilibrio, rompiendo el molde de la autoridad tradicional, desplegando la interacción con los estudiantes desde la frontera de la vincularidad necesaria para crear espacios con justicia social.

Por otro lado, la Profesora 2 muestra la insistencia de marcar la jerarquía y tiene una pedagogía que implica la censura. Esto visualiza la forma en que la cisheteronorma se encuentra en el discurso y en el mismo currículum, según los casos explorados.

A diferencia de la Profesora 2, el Profesor 1 creó alternativas a las situaciones que se le manifestaron desde la educación, talleres extracurriculares o la propuesta interesante de juntar currículums que apelan a la interdisciplinariedad y la integración del cuerpo estudiantil. Aún faltan perspectivas críticas frente a las ETS, pues la educación sexual casi siempre habla de las enfermedades desde el pánico.

Es necesaria la unión entre disciplinas para poder identificar aquellos sesgos sobre la cisheteronorma aún vigentes, en un escenario político en que las mujeres diversas y la disidencia sexual se ven excluidas ante el ascenso de la ultraderecha en varios países de Latinoamérica y el mundo.

Ambos docentes se suman a los llamados del proyecto FONDECYT 1201229 que sugieren la necesidad de la incorporación de temáticas de género y justicia social en la formación docente para despejar el androcentrismo en las ciencias. Teniendo en cuenta que ha sido una investigación situada, esta está abierta a ser comentada y/o complementada, debido a que de eso se trata, precisamente, la construcción de conocimientos conjuntos. Esta investigación también fue realizada a partir de varias manos y varias voces, empezando por las de los diferentes liceos y diferentes personas que voluntariamente abrieron sus experiencias y muy amablemente dieron su colaboración.

Referencias bibliográficas

- Ardiles Navarro, T., & Bravo González, P. (2024). Pedagogía fleta en la formación inicial de profesores de Biología: Sexualidad como contenido y sexualidad como vivencia, tensiones durante la formación. *Latinoamericana de Educación en Ciencias, Ingeniería y Salud*, 5(1), 54–69.
- Butler, J. (2010). *Cuerpos que importan. Sobre los cuerpos materiales y discursivos del «sexo»* (A. Bixio trad.). Buenos Aires: Paidós.
- Camacho, J. (2018). Educación científica no sexista. Aportes desde la investigación en Didáctica de las Ciencias. *Revista Nómadas*, (25), 101–120.
- (2020). *Prácticas pedagógicas del profesorado de ciencias en un nuevo escenario. Tensiones y desafíos para la justicia social*. FONDECYT Regular 1201229. Santiago de Chile.
- (2013). Concepciones sobre ciencia y género en la profesora de química:
Aproximaciones desde un estudio colectivo de casos. *Ciênc. Educ., Bauru*, 19(2), 323–338.
- Ciccía, L. (2022). Introducción. Del laboratorio a la epistemología feminista, un solo paso. En: *La invención de los sexos* (pp. 15–34). Buenos Aires: Siglo XXI editores.
- (2022). Feminismos críticos, Teoría Queer, Estudios Trans y la crisis del sida: la cisheteronorma proyectada a los cerebros. En: *La invención de los sexos* (pp. 105–148). Buenos Aires: Siglo XXI editores.
- De Oro, L.F. (2024). Prácticas pedagógicas y cisheteronorma. Resistencias y vincularidades en un Liceo de la Región Metropolitana de Santiago de Chile. [Tesis de posgrado, Universidad de Chile]. Santiago de Chile.
- Echeverría, F. (2017). *Sexismo y estereotipos de género en educación: el caso del ‘primer foco de luz de la nación’ y el predominio de su cultura escolar. Estudio de caso sobre la cultura escolar del instituto Nacional y su dimensión de género*. [Tesis de pregrado, Universidad de Chile]. Repositorio Institucional. Universidad de Chile.

- Galaz, C., Troncoso, L. & Bravo, S. (2023). Resistir la Heterosexualización en la Educación Secundaria: Tensiones relativas a la Inclusión LGTB + en Chile. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 29(145). <https://doi.org/10.14507/epaa.29.5953>. Este artículo forma parte del número especial: Derecho a la Educación e Inclusión Escolar de Jóvenes LGTB+ en América Latina y el Caribe, editado por Jaime Barrientos Delgado, María Teresa Rojas, Ismael Tabilo Prieto y Canela Bodenhofer.
- Giroux, H. (2004). Reproducción, resistencia y acomodo en el proceso de escolarización. En: *Teoría y resistencia en educación* (pp. 101–149). México D.F.: Siglo XXI editores.
- Guber, R. (2011). *La etnografía: método, campo y reflexividad*. Buenos Aires: Siglo XXI editores.
- Guerrero, S. & Ciccía, L. (2024). *Ciencia, género y subjetividades periféricas. Imaginando STEAM desde la diversidad*.
- Gunckel, K. L. (2009). Queering Science for all. Probing queer theory in science education. *Journal of Curriculum Theorizing*, 25(2).
- Haraway, D. (1995). *Ciencia, cyborgs y mujeres. La reinención de la naturaleza*. Madrid: Cátedra.
- Herczeg, G. (2016). Eros, erotismo y proceso pedagógico. En: *Pedagogías transgresoras*. Bocavulvaria ediciones. <https://www.bibliotecafragmentada.org/wp-content/uploads/2017/12/PEDAGOGIAS-TRANSGRESORAS-COMPLETO.pdf>
- hooks, b. (2022). Enseñanza 1: Pensamiento Crítico. En: Enseñar pensamiento crítico. Editorial Rayo Verde. *Ciclogénesis* 17. (pp. 31–36).
- (2022). Enseñanza 3: Pedagogía del compromiso. En: Enseñar pensamiento crítico. Editorial Rayo Verde. *Ciclogénesis* 17. (pp. 31–36).
- Lamas, M. (1994). Cuerpo: diferencia sexual y género. *Revista Debate Feminista*. No. 10, septiembre de 1994. (pp. 3–31).

- Martínez, A. (2009). La matriz de inteligibilidad heterosexual. El estatuto de la identidad de género desde una perspectiva queer de la psique. Comisión de Investigaciones (CIC), Provincia de Buenos Aires/Centro Interdisciplinario de Investigaciones en Género. (pp. 1–11).
- MINEDUC (2023). Orientaciones didácticas. Ciencias Naturales / Ciencias para la Ciudadanía. Santiago de Chile: Unidad de Currículum y Evaluación.
- Navarro, A. (2024). *Percepciones sobre disidencia sexogenérica y justicia social en las clases de ciencias para la ciudadanía. Análisis y reflexiones desde la Pedagogía Queer/ Fleta*. [Seminario para optar al título de Profesor(e) en Educación Media en Biología y Química]. Universidad de Chile.
- Neut, P., Miño-Puigercós, R. y Rivera-Vargas, P. (2022). ¿Existe un contra-curriculum oculto? Resistencias y vincularidades en la experiencia escolar del estudiantado chileno. *Revista Izquierdas*, 1–28.
- Orozco, Y. (2019). Género y Biología, Cultura y Naturaleza. Dualismos para cuestionar para una educación en biología transgresora. *Revista Interdisciplinar Ecim*. 2(2), 14–24. <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/RIEcim/article/view/15460/20809>
- Troncoso Pérez, L., Follegati, L, & Stutzin, V. (2019). Más allá de una educación no sexista: aportes de pedagogías feministas interseccionales. *Pensamiento Educativo, Revista De Investigación Educativa Latinoamericana*, 56(1), 1–15. <https://doi.org/10.7764/PEL.56.1.2019>.
- Rojas, M. T. (2022). Políticas educativas de género e inclusión de la diversidad sexual en Chile: agenda de una incipiente justicia de reconocimiento en el sistema escolar. En: *Mucho Género. Estudios para contribuir al debate sobre género y diversidad sexual en Chile*. Programa de investigación en Género y Diversidad sexual.
- Segato, R. (2019). Crueldad: Pedagogías y contra-pedagogías de la crueldad. En: *Contra-pedagogías de la crueldad*. Buenos Aires: Prometeo libros. (pp. 11–19).

- Stake, R. (1994). Capítulo I: El caso único. En: Investigación con estudios de casos. Madrid: Morata. Disponible en: <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Investigacion-con-estudios-decaso.pdf>.
- Stolze, B.N. & Ramírez, S.T. (2015). Educación sexual y tradiciones pedagógicas en la formación docente. TEMAS DE EDUCACIÓN / Vol. 21, Núm. 1.

Abrir las puertas para la transformación: una política para Más Mujeres Científicas en Chile

Catalina Figueroa Arce¹ e Irune Martínez Rebolledo²

Introducción

La brecha de género en las áreas STEM persiste como uno de los desafíos estructurales más relevantes para los sistemas de educación y ciencia, tanto a nivel internacional como nacional. La comprensión actual de este asunto es que, aunque la participación de mujeres en educación superior ha aumentado de manera sostenida, su presencia en disciplinas científicas y tecnológicas continúa siendo significativamente menor. Estas tendencias, junto con sus variaciones por nivel educativo y campo disciplinar, serán revisadas en el texto, con el fin de situar la magnitud y características de la desigualdad en el contexto chileno.

En este marco, el presente texto busca ofrecer una mirada integrada sobre la situación actual de las mujeres en STEM en Chile, combinando datos recientes de matrícula, graduación e inserción laboral con hallazgos de investigaciones que han examinado las barreras estructurales, culturales y educativas que inciden en estas trayectorias. Asimismo, se presenta la política +MC: Más Mujeres Científicas, detallando su origen, diseño e implementación, junto

¹ Fonoaudióloga, Universidad de Chile. Magíster en Estudios de Género y Cultura, Universidad de Chile. CatalinaFigueroaArce@gmail.com

² Abogada, Universidad de Chile. Investigadora Fundación Nodo XXI. Irune.Martinezre@gmail.com

con los primeros resultados y aprendizajes obtenidos a partir de su piloto. Finalmente, se abordan los desafíos que persisten para avanzar hacia una mayor equidad en el acceso y participación de niñas y mujeres en las ciencias, contribuyendo a la discusión sobre políticas que promuevan la transformación de las trayectorias educativas y científicas en el país.

Brechas de género en STEM: contexto internacional y nacional

Según el reporte anual del World Economic Forum (2025), a nivel mundial, las mujeres alcanzan el 28% de la fuerza de trabajo en STEM³. Este número se reduce cuando hablamos de profesionales vinculadas a la inteligencia artificial. La brecha de mujeres en STEM es una realidad también en Chile: la «Radiografía de género 2025», realizada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (2025), da cuenta de que el 50,1% de las empresas de base científico-tecnológica no cuenta con mujeres socias, y el 22,6% de estas empresas tiene equipos solo integrados por hombres, porcentaje que contrasta con el 6,4% de empresas que están solo conformadas por mujeres. También se observa esta brecha en la producción científica: al examinar a las cincuenta personas con mayor cantidad de artículos académicos publicados en cada área del conocimiento (según clasificación OCDE) para el periodo 2008 a 2024, las áreas STEM son las que tienen menor cantidad de mujeres respecto del total de autores en esta listada, con 5 mujeres en ciencias naturales y 6 en ingeniería y tecnología; en comparación, son 38 y 42 hombres en estas mismas áreas, respectivamente.

Los problemas de la composición de la academia y de la empleabilidad se relacionan directamente con la formación. En Chile, en el 2021, el porcentaje de matrícula en educación superior de mujeres en STEM era del 20,3% y, aunque ha aumentado, la brecha se mantiene hasta la actualidad (Ministerio de Educación, 2021). Este dato da cuenta de una constante en la baja participación de mujeres en STEM en los procesos de formación y empleo;

³ STEM es la sigla en inglés para Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas.

brecha que se vuelve relevante a la hora de acceder a una academia altamente competitiva y a una industria en constante crecimiento, alto rendimiento económico y, por ende, a altos salarios.

En este contexto, y reconociendo la necesidad de avanzar en autonomía económica para las mujeres, no solo como una necesidad básica para su desarrollo y empoderamiento, sino que también como una medida estructural para combatir la división sexual del trabajo y la violencia contra las mujeres, es que nace la política Más Mujeres Científicas (+MC). Esta medida afirmativa, impulsada por la Subsecretaría de Educación Superior, comenzó como un piloto a baja escala y tuvo un objetivo acotado, que fue superado con creces. Hoy permite dar luces de cómo continuar construyendo políticas para el avance de las mujeres en áreas masculinizadas.

Este ensayo pretende dar cuenta del panorama general de la matrícula educativa en Chile, considerando para ello la educación superior de manera amplia, universitaria y técnico profesional. Luego, busca identificar el origen e implementación de la política +MC y mostrar sus logros. Finalmente, se presentará una reflexión sobre las políticas afirmativas y el rol que tienen en la transformación de áreas del conocimiento e industrias masculinizadas.

Mujeres en educación superior y mercado laboral en Chile

De acuerdo con los datos presentados en el Informe de Brechas de Género 2025, del Ministerio de Educación (2025a) y la Subsecretaría de Educación Superior (2024) el 50,7% de las mujeres de entre 18 a 24 años eran parte de la educación superior chilena. Este valor da cuenta de una brecha positiva en relación con los hombres, que tienen una tasa de participación en educación superior del 43,3%. Estas tasas han visto un aumento del 8,5 p.p. en mujeres y 6,6 p.p. en hombres en los últimos nueve años. En cuanto a la distribución de la matrícula de pregrado del mismo año, las mujeres constituyen el 52,6% del sistema, en contraposición al 47,4% de hombres (Ministerio de Educación, 2025a). Esta brecha positiva se mantiene en los postítulos y posgrados, pero varía su distancia. En

resumen, como en muchos otros países, tanto en cobertura neta⁴ como en matrícula en educación superior, las mujeres superan a sus pares hombres.

Cuando observamos esta brecha positiva, podríamos arriesgarnos a pensar que el ingreso a la educación superior ya no es un problema para las mujeres, y si bien han existido importantes avances, es relevante identificar cómo se distribuye esa matrícula. La histórica división sexual del trabajo, que delinea la vida de las mujeres y de la sociedad en general, moldea esta matrícula y da cuenta de una distribución desigual en las carreras. En efecto, la matrícula en 2024 en áreas STEM se distribuyó entre el 79,2% en hombres y el 20,8% en mujeres. Cabe hacer presente que, en contraste, el 70% de la matrícula en pedagogías y en áreas de salud es ocupada por mujeres (Ministerio de Educación, 2025a).

Cuando nos adentramos en las disciplinas STEM, podemos identificar niveles de esta brecha. Por ejemplo, la mencionada «Radiografía» realizada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (2025) da cuenta de que el 7,8% de las mujeres que terminaron el pregrado en el año 2022, lo hicieron en carreras de esta área, ubicando a Chile en el penúltimo lugar dentro de los países OCDE. En el postgrado la brecha permanece; en el mismo año, en magíster, el 29,0% de quienes se matricularon fueron mujeres; mientras que, en doctorado, la matrícula aumenta levemente, siendo 35,9% mujeres.

Es interesante observar que dentro de las áreas que incluyen las STEM también hay variaciones. La misma «Radiografía» da cuenta de que en el año 2024 el Doctorado de Ciencias Físicas es el que tiene la menor matrícula femenina, con un 22,7%, seguido del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería (31,2%) y el Doctorado en Química (32,5%). Sin embargo, existe una salvedad en el Doctorado en Biotecnología, en el que existe una matrícula predominantemente femenina, alcanzando el 57,5%. En las áreas de magíster también

⁴ La cobertura neta da cuenta del porcentaje de personas matriculadas en Educación Superior que tiene entre 18 y 24 años, respecto de la población total dentro del mismo rango de edad.

se observan variaciones: la menor matrícula femenina se encuentra en el Magíster en Ciencia de Datos, con el 15,7%, seguido por el Magíster en Ingeniería Industrial (18,0%), y el Magíster en Ciencias de la Ingeniería (28,9%). En este nivel de estudios también hay magísteres con brechas positivas como el Magíster de Arquitectura, con el 51,0% de matrícula femenina, y el de Ciencias Biológicas, con el 52,2%. En cuanto a las carreras de pregrado, se observa una mantención en estas brechas: la carrera con menor participación femenina es Ingeniería en Informática (12,5%), seguida de Ingeniería en Construcción (20,9%) y por Ingeniería Civil (28,4%); a diferencia del alto porcentaje de mujeres que se matricularon en las de Arquitectura (54,1%).

En cuanto al acceso al trabajo en estas áreas, el Tercer Registro de Empresas de Base Científico–Tecnológico (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2025) da cuenta de que el 50,1% de estas empresas no cuentan con mujeres como socias. Las brechas se presentan, principalmente, en los cargos de liderazgos de estas empresas: el 31,6% de los cargos de liderazgo son ocupados por mujeres, a diferencia del 68,4% cubierto por hombres. Más aún, el 39,8% de estas empresas no cuenta con ninguna mujer en roles de liderazgo, aunque existe el 10,5% de empresas que cuentan solo con mujeres en los roles de liderazgo. Junto con lo anterior, puede precisarse que el 41% de estas empresas tiene menos de la mitad de su planta de empleados cubierta por mujeres, mientras que el 22,6% de esas empresas no cuenta con ninguna mujer empleada.

Factores que explican la brecha de género en STEM

Las razones que explican el porqué de esta brecha son variadas. La UNESCO (2017) divide los factores que inciden en este fenómeno en cuatro. En primer lugar, existen factores individuales, que podrían incluir diferencias biológicas, genéticas, o incluso psicológicas. Este mismo informe da cuenta de que, si bien existen factores genéticos que podrían influir en el desarrollo académico, estos no se vinculan con el sexo. En contraste, en los factores psicológicos podemos encontrar cuestiones relevantes como la percepción de autoeficacia o

estereotipos vinculados a las identidades STEM. Estos, usualmente fomentados por el entorno, hacen que las niñas no se interesen por estas áreas, considerándolas dominadas por hombres.

En segundo lugar, se encuentran los factores familiares o a nivel de pares, que también cobran una gran relevancia. Las creencias y expectativas familiares tienden a delinear las decisiones de las niñas y su interés en las diversas áreas del conocimiento, incluidas las STEM. Asimismo, los pares pueden tener gran influencia en las orientaciones vocacionales, o modificar la sensación de pertenencia en cuanto a las trayectorias educativas, incluyendo la educación informal. Esto genera especial impacto en edades tempranas.

En tercer lugar, se incluyen los factores escolares, dando cuenta de que las creencias docentes y procesos formativos impactan en la trayectoria académica de las niñas y adolescentes. Es así como profesoras y profesores especializados en ciencias y matemáticas pueden tener efectos positivos en influenciar a las niñas y adolescentes a interesarse en las áreas STEM, más aún si esas profesoras son mujeres, ya que son a la vez un ejemplo que les permite imaginarse en esas posiciones. Junto con lo anterior, se incluye el currículum y cómo este promueve o desincentiva los intereses de las niñas y adolescentes en estas áreas. Finalmente, las oportunidades de acercarse a este campo también mejoran las experiencias de las mujeres en áreas STEM. En ese sentido, son especialmente valoradas experiencias de práctica, consejerías académicas o mentorías que puedan ampliar la comprensión de las niñas y adolescentes en estudios y profesiones de las áreas STEM.

El último factor es el sociocultural, en tanto las normas sociales y culturales afectan la percepción de las niñas y adolescentes sobre sus habilidades y aspiraciones vitales. De este modo, promover la transversalización de la perspectiva de género en las políticas públicas, generando medidas afirmativas, incentivos financieros u otros, puede aumentar la participación de niñas y mujeres en áreas STEM.

Una investigación chilena, realizada por Carrasco y Valenzuela (2021), describe la experiencia de mujeres de primer año de carreras STEM en la Región Metropolitana. Las autoras dan cuenta de que las entrevistadas, mujeres jóvenes que escogieron carreras STEM, presentan altos niveles de percepción de autoeficacia, considerándose a sí mismas buenas estudiantes, metódicas, con altas expectativas propias y con un buen rendimiento escolar. Analizan, además, el hecho que, por lo general, las mujeres sienten menos confianza en escoger carreras como ingeniería, en comparación con los hombres, que tienen más seguridad al sopesar esa decisión. Junto a lo anterior, explican que los hombres tendrían mayores referentes en el área STEM, relevando el sexismo como una barrera para acercarse a las STEM. Asimismo, señalan que las razones para escoger estas carreras están vinculadas, mayoritariamente, a las expectativas de mayor remuneración y a las mejores oportunidades laborales que ellas ofrecen. Destacan además que, en el caso de las mujeres, para la selección de estas carreras también fueron relevantes ambientes educativos propicios para interesarse en las áreas STEM, junto con los avances socioculturales en materia de derechos para las mujeres, arraigadas en las luchas feministas.

La investigación desarrollada por Radovic Sendra et al. (2024) sobre la política afirmativa para facilitar el ingreso de mujeres a la carrera de ingeniería, implementada desde el 2014 por la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, contribuye a comprender cómo los procesos socioculturales y el desarrollo del movimiento feminista permite la apropiación de las medidas afirmativas en STEM. En ella, las autoras dan cuenta de que existe una diferencia en la apropiación de la medida entre las mujeres de las cohortes previas al 2018 y posteriores a ella. Ese año de álgida movilización feminista, principalmente, en instituciones de educación superior en Chile, habría influido en que las mujeres se apropiaran de su forma de ingreso, con una mejor comprensión del valor de la medida y la necesidad de hacer frente a esta brecha. Esto, a diferencia de cohortes previas al 2018 que, si bien valoraban la medida, preferían ocultarla para no cargar con mayores requisitos que validaran su participación en la carrera.

Política +MC: diseño, implementación y resultados

El gobierno del presidente Gabriel Boric Font ha promovido el desarrollo de una perspectiva de género en todo el Estado, impulsando el feminismo como uno de los pilares de su mandato. Una de las principales estrategias fue reactivar una herramienta impulsada en el gobierno de Michelle Bachelet, que es la red de transversalización de género, constituida de encargadas de género en cada uno de los ministerios. Este mandato político incluyó, además, que estas encargadas tuvieran un rol político estratégico que les permitiera incidir y construir política pública con enfoque de género.

En ese contexto se actualizó el Cuarto Plan de Igualdad entre Hombres y Mujeres 2018–2030 (Ministerio de la Mujer y la Equidad de Género, 2023), presentando como una de sus metas el aumento al 40% de la matrícula femenina en educación superior de áreas STEM, en todas las instituciones que las imparten. Una medida concreta para el cumplimiento de esa meta es la política Más Mujeres Científicas (+MC). Como describe el Ministerio de Educación (s.f.), esta política afirmativa tiene el objetivo de disminuir la brecha de género existente en las áreas STEM en Chile, potenciando la participación de mujeres en carreras universitarias de ciencias, tecnologías, ingeniería y matemáticas.

El diseño de la política se alojó en el Ministerio de Educación, específicamente, en la Subsecretaría de Educación Superior, y contó con la colaboración del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación y del Ministerio de la Mujer y la Equidad de Género.

Para su diseño y desarrollo fue fundamental la experiencia de distintas universidades que ya contaban con mecanismos de ingreso especial para mujeres en carreras STEM, como la Universidad de Chile, la Universidad Austral y la Universidad Adolfo Ibáñez. La Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile fue la primera en implementar una medida afirmativa de ingreso prioritario por equidad de género. Esta medida tuvo un efecto positivo que permitió, en su primer año de implementación,

un aumento del 8% en la matrícula femenina en Plan Común de Ingeniería y de 14% en diez años (Universidad de Chile, 2024).

La política +MC se implementó como piloto, promocionándose el 2023 para la admisión 2024 (Ministerio de Educación, 2023a). Su ejecución consideró la creación de nuevas vacantes adicionales exclusivas para mujeres en las casas de estudios, las cuales se harían efectivas no bajo una forma de postulación especial, sino que a través del Sistema de Acceso centralizado a las universidades. El piloto contó con la participación de 39 de 45 universidades adscritas al Sistema de Acceso a la Educación Superior y logró abrir 2.358 vacantes nuevas en 410 programas distintos de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (Ministerio de Educación, 2023a). Tuvo, además, una amplia diversidad regional, pudiendo desplegarse en 11 de las 16 regiones del país⁵, aunque la mayoría de las vacantes se encontró en la Región Metropolitana (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2024).

Es importante recalcar que, al ser una política que amplía el número de vacantes, las postulantes no debían cumplir con criterios especiales para su selección. Como da cuenta el Ministerio de Educación (s.f.), esto implicó que, al igual que en todo el proceso regular, tan solo tenían que haber rendido las pruebas de admisión exigidas, tener un puntaje promedio y/o ponderado igual o superior al mínimo establecido por el programa y haber realizado la postulación a través del Sistema de Acceso durante las fechas establecidas. Junto con lo anterior, el cupo se asignó exclusivamente a quienes fueran identificadas como mujeres por el Registro Civil o, si es que se trataba de estudiantes inscritas con Identificador Provisorio Escolar (IPE)⁶, a quienes tenían sexo femenino tras haberlo solicitado ante el Ministerio de Educación. Al concluirse la postulación, los cupos +MC se asignaron siguiendo el orden de puntajes ponderados de

⁵ Región de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta, Atacama, Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana, O'Higgins, Maule, Ñuble, Biobío, La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos, Aysén y Magallanes.

⁶ El IPE es un número único entregado por el Ministerio de Educación a personas que se encuentran en territorio chileno, no cuentan con RUN y desean incorporarse al sistema escolar chileno en cualquier de sus niveles.

mayor a menor, hasta llenar la cantidad de vacantes establecidas por el programa. Esta metodología permitió que la información de selección fuera entregada al mismo tiempo que la selección de todos los estudiantes, independiente del programa. Además, permitió que las mujeres que acceden a esta vía de ingreso no sean fácilmente identificadas a lo largo de su trayectoria educativa.

En su primer año de implementación, se utilizaron 1.119 vacantes de +MC, lo que representó un porcentaje de ocupación del 47,5% de los cupos disponibles, superando otras vías complementarias de ingreso como el PAC (17,7%) y BEA (23,1%)⁷. Junto a lo anterior, el Ministerio de Educación (2024c) celebró el aumento en 16,8% la selección de mujeres en carreras de ciencia y tecnología respecto al año anterior. Gracias a este aumento de selección, la participación de mujeres en carreras STEM aumentó de 27,2%, en 2023, a 30,2% en 2024. En cuanto a la representación en la matrícula, pasó de 26,6% a 29,1%. A esta información se le suman dos datos relevantes: el aumento general de las postulaciones de mujeres a estas carreras en un 6,5% y el aumento de 0,6% de las mujeres que se matricularon y accedieron por vía regular.

Con el éxito del piloto, la iniciativa fue lanzada como política propiamente tal. Así, en su segundo año de aplicación, para el proceso de admisión 2025, la política +MC contó con la participación de 42 universidades y aumentó el total de vacantes a 2.836 en 474 programas distintos (Iturra, 2024). El Ministerio de Educación (2025c) informó que de estas vacantes se utilizaron 1.562, representando el 55,1% de las vacantes disponibles, con un aumento, respecto del año anterior, de 7,6 puntos porcentuales. Las postulaciones aumentaron el 13,9% y las seleccionadas el 15,7%. Esto tuvo un impacto en la representación de mujeres en las áreas de Ciencias Básicas y Tecnología, que subió del 30,1% al 32,0%. Este año, también, aumentó la matrícula por vía regular en un 1,6%, subiendo un punto en comparación con el año anterior.

⁷ Datos solicitados al Ministerio de Educación.

La Figura N°1 da cuenta de la variación de la matrícula del primer año de pregrado de carreras STEM en educación superior en Chile, incluyendo universidades, centros de formación técnica e institutos profesionales. En él, podemos observar una disminución paulatina y constante de la brecha que incluye los efectos de la política +MC, pero probablemente, también, otros procesos en los distintos niveles, descritos por la UNESCO (2017), que favorecen el ingreso de las mujeres a las áreas STEM.

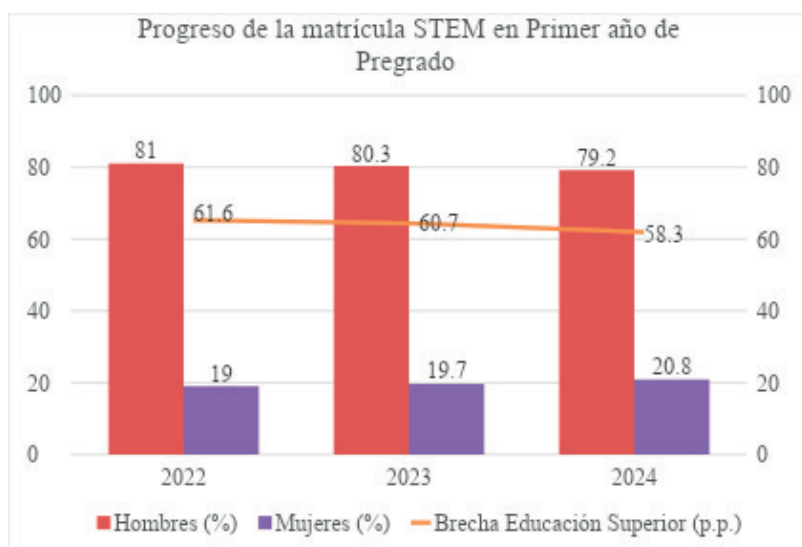


Figura 1: Progreso de la matrícula STEM en primer año de pregrado. Elaboración propia a partir de datos del Informe de Brechas de Género en Educación Superior (Ministerio de Educación, 2023b, 2024a, 2025a).

Estos valores permiten dar cuenta del éxito que ha tenido esta política en cuanto a sus propios objetivos: el aumento de la matrícula femenina en carreras STEM, del 19% al 20,8% en toda la educación superior, y del 26,6%, en 2023, al 31,1%, en 2025, en la matrícula de carreras universitarias de las áreas de Ciencias Básicas y Tecnología (Ministerio de Educación, 2025a).

Existe también otro punto relevante al observar los datos: hoy no solo hay más mujeres estudiando estas carreras, sino que más mujeres postulan a ellas. Si bien esta es una política de impacto sociocultural, según la estructura propuesta por la UNESCO (2017), en tanto genera medidas afirmativas que amplían las posibilidades de las mujeres para ingresar al campo de las STEM, también podría tener impactos en los factores individuales que facilitan o dificultan el acceso a estas áreas. Cuando observamos un mayor número de postulaciones, así como un aumento en los ingresos de mujeres por vía regular, podemos hipotetizar que este tipo de medidas y su difusión transforman también la idea que cada mujer tiene sobre su propia trayectoria de vida, sobre sus oportunidades futuras, impulsándolas a postular a carreras que, sin estas políticas, no habrían sido una posibilidad.

Debido a su éxito, el Ministerio de Educación, en conjunto con el sistema de educación superior, ha buscado continuar fortaleciendo esta política, incorporando incentivos como vacantes excepcionales en gratuidad para las mujeres que ingresen a través de estos cupos, asegurando mayor financiamiento para las universidades que adhieran a ella (Ministerio de Educación, 2024b). Para el proceso de admisión 2026, estos incentivos, junto con la colaboración del sistema universitario, han provocado que 44 de las 45 universidades sean parte del Sistema de Acceso y que las vacantes hayan ascendido a 3.358 (Ministerio de Educación, s.f.).

Asimismo, se avanzará en la política «Más Mujeres en Tecnología Técnico Profesional», con la intención de incentivar a las instituciones técnico-profesionales a aumentar el porcentaje de mujeres matriculadas en carreras STEM. Esta política fue propuesta al Comité Técnico de acceso al Subsistema de Educación Superior Técnico Profesional, el cual aprobó la iniciativa para 2026 (Ministerio de Educación, 2025c). Como indica la tabla N°1, en 2024, la brecha entre hombres y mujeres en estos programas era de -70,7 y, si bien ha mostrado una disminución en los últimos cinco años, es posible que este tipo de medidas mejore aún más estas cifras.

Tipo de institución	2020	2021	2022	2023	2024
Universidad	-40,5	-39,0	-40,5	-39,4	-37,6
IP	-73,6	-74,5	-74,6	-72,5	-70,7
CFT	-78,0	-77,0	-76,2	-75,4	-70,1

Tabla 1: Evolución de brechas de género en el porcentaje de participación en la matrícula de primer año en carreras de pregrado STEM por tipo de institución. (Ministerio de Educación, 2025a, 20).

Desafíos y proyecciones

La revisión de estos datos permite plantear preguntas en torno a la transformación de áreas masculinizadas como lo son las de STEM, las condiciones de reproducción de la división sexual del trabajo y la utilidad y límites de las medidas afirmativas para enfrentar estos desafíos. El aumento de las mujeres en la matrícula en carreras STEM no puede explicarse por una sola medida, pero, sin duda, esta política ha tenido un efecto visible. A tan solo un año de su implementación, la selección tuvo un aumento del 16,8% y la brecha disminuye año a año de manera sostenida. La revisión de los datos de la matrícula del 2026, junto con el nuevo proyecto que se extiende a instituciones técnico-profesionales, será relevante para confirmar la tendencia.

Un aspecto clave por profundizar son las motivaciones de las mujeres para postular a estas carreras desde la implementación de la política, con el objetivo de corroborar su impacto en el aumento de ingresos por vía regular. Asimismo, es necesario conocer cómo se mantienen y avanzan las mujeres que acceden a través de esta medida afirmativa. La investigación de Carrasco y Valenzuela (2021) destaca la rigurosidad académica como un pilar fundamental y la investigación de Radovic Sendra et al. (2024) evidencia la percepción, entre algunas estudiantes, de una menor legitimación al ser identificadas como ingresadas por una vía especial de género, junto con las variaciones que esto puede tener en función del momento histórico. Sin embargo, sigue siendo necesario identificar qué factores son los centrales para postular y matricularse en carreras STEM, y cuáles apoyan su tránsito académico y posterior éxito laboral.

A ello se suma el hecho de que la diversidad sexual y de género aumenta de manera importante en Chile, más aún en la población joven. La décima encuesta del Instituto Nacional de Juventudes (2022) da cuenta de que del 2012 al 2022 ha crecido de 3,4% a 12,0% la cantidad de jóvenes (15 a 29 años) que se identifican como parte de la comunidad LGBT+, lo que implica un mayor aumento de esta población en los establecimientos de educación superior. Por ello, es importante identificar cómo estas políticas permiten la inclusión de mujeres trans (que no han hecho su cambio de sexo registral), hombres trans y personas no binarias que desean acceder a carreras masculinizadas y encuentran menos referentes y más barreras aún en este campo.

Finalmente, la evidencia existente da cuenta de que la política +MC se constituye como un caso de estudio relevante para las políticas afirmativas en Chile, presentando resultados exitosos en corto plazo. Su continuidad y expansión permitirán identificar si los efectos ya registrados se mantienen a futuro. Sin perjuicio de ello, todo parece indicar que, cuando a las mujeres se les abren las puertas, ellas las cruzan y transforman los espacios, y que mayores esfuerzos de política pública rinden frutos, no solo para las mujeres, sino que para la sociedad toda: necesitamos más mujeres científicas.

Referencias bibliográficas

- Carrasco, E., y Valenzuela, D. (2021). «Mujeres que eligen ciencias: Autoeficacia, expectativas de resultado, barreras y apoyos percibidos para la elección de carrera universitaria». *Calidad en la educación*, (54), 271–302. <https://doi.org/10.31619/caledu.n54.994>
- Instituto Nacional de la Juventud. (2022). *10ª Encuesta Nacional de Juventudes 2022*. Santiago, Chile: Instituto Nacional de la Juventud. https://www.injuv.gob.cl/sites/default/files/10ma_encuesta_nacional_de_juventudes_2022.pdf
- Iturra, F. (2024). *Con foco en la minería: 42 universidades chilenas abren cupos exclusivos para mujeres en carreras STEM*. Biobío Chile. <https://www.biobiochile.cl/noticias/ciencia-y-tecnologia/ciencia/2024/12/23/con-foco-en-la-mineria-42-universidades-chilenas-abren-cupos-exclusivos-para-mujeres-en-carreras-stem.shtml>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. (2024). *Proceso de admisión 2024: Hay más de 2 mil cupos adicionales para mujeres en carreras STEM*. <https://www.minciencia.gob.cl/noticias/proceso-de-admision-2024-hay-mas-de-2-mil-cupos-adicionales-para-mujeres-en-carreras-stem/>
- (2025). *Cuarta Radiografía de Género en Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (CTCI) 2025*. https://www.minciencia.gob.cl/uploads/filer_public/b0/c8/b0c8641b6df9-4556-bbb5-5b3691b0bfbf/4taradiografia_oficial_2025.pdf
- Ministerio de Educación. (s. f.). *Cupos «Más Mujeres Científicas» (+MC)*. <https://acceso.mineduc.cl/cupos-mas-mujeres-cientificas-mc/>
- (2021). *Brechas de género en educación superior 2021*. Servicio de Información de Educación Superior. https://www.mifuturo.cl/wp-content/uploads/2022/01/Brechas_Genero_Educacion_Superior_2021_SIES.pdf

- (2023a). *Gobierno lanza política «Más Mujeres Científicas» que busca reducir brechas de género en carreras STEM*. <https://educacionsuperior.mineduc.cl/2023/12/11/gobierno-lanza-politica-mas-mujeres-cientificas-que-busca-reducir-brechas-de-genero-en-carreras-stem/>
- (2023b). *Informe de brechas de género en educación superior 2023*. Servicio de Información de Educación Superior. <https://www.mifuturo.cl/wp-content/uploads/2023/02/MARZO-2023-brechas-de-genero.pdf>
- (2024a). *Informe de brechas de género en educación superior 2024*. Servicio de Información de Educación Superior. https://www.mifuturo.cl/wp-content/uploads/2025/01/Brecha_de_genero_SIES_2024.pdf
- (2024b). *Resolución Exenta N° 3.430: Determina las vacantes máximas de estudiantes de primer año para las instituciones de educación superior que reciben financiamiento estatal*. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1203028&idVersion=2025-08-06&idParte=>
- (2024c). *Resultados de postulaciones a la educación superior: Número de mujeres seleccionadas en carreras de ciencia y tecnología (STEM) aumentó en 16,8 % respecto de 2023*. <https://educacionsuperior.mineduc.cl/2024/01/16/resultados-de-postulaciones-a-la-educacion-superior-numero-de-mujeres-seleccionadas-en-carreras-de-ciencia-y-tecnologia-stem-aumento-en-168-respecto-de-2023/>
- (2025a). *Informe de Brechas de Género en Educación Superior 2024*. Servicio de Información de Educación Superior. https://www.mifuturo.cl/wp-content/uploads/2025/03/Informe_Brechas_de_Genero_2024_SIES.pdf
- (2025b). *Resolución Exenta N.º 2.184: Establece política de equidad de género aprobada por el Comité Técnico de Acceso del Subsistema Técnico-Profesional*. https://acceso.mineduc.cl/wp-content/uploads/2025/04/REX-2184_establece-politica-genero-TP-superior.pdf

- (2025c). *Selección en la educación superior: mujeres aumentan 5,4 % y egresados de establecimientos públicos crecen 5,7 %*. <https://educacionsuperior.mineduc.cl/2025/01/20/seleccion-educacion-superior-mujeres-aumentan-egresados-de-establecimientos-publicos-crecen/>
- Ministerio de la Mujer y la Equidad de Género. (2023). *Cuarto Plan Nacional de Igualdad entre Mujeres y Hombres 2018-2030*. <https://minmujeryeg.gob.cl/wp-content/uploads/2023/10/QUARTO-PLAN-NACIONAL-DE-IGUALDAD.pdf>
- Radovic Sendra, D., Zúñiga Irigoín, G., Torrent Maluje, C., Martínez Salazar, S., Celis Guzmán, S., & Gerdtzen Hakim, Z. (2024). «A siete años de una política de acción afirmativa para el ingreso de mujeres a Ingeniería: impacto en trayectorias académicas e inclusión en la cultura». *Pensamiento Educativo*, 61(1), 1–17. <https://doi.org/10.7764/PEL.61.1.2024.1>
- UNESCO. (2017). *Cracking the code: Girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM)*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000253479/PDF/253479eng.pdf>
- Universidad de Chile. (2024). *Más de 660 mujeres han ingresado a la FCFM-UChile a través del Programa de Ingreso por Equidad de Género en una década*. <https://www.uchile.cl/noticias/217930/en-10-anos--de-660-mujeres-han-ingresado-a-la-fcfm-a-traves-del-peg0>
- World Economic Forum. (2025). *Global Gender Gap Report 2025*. <https://www.weforum.org/publications/global-gender-gap-report-2025/>

CLÁSICO

rokeya sakhawat hossein



El sueño de Sultana¹

Rokeya Sakhawat Hossain

Nota para el lector

Rokeya Sakhawat Hossain (1880–1932), escritora, educadora y reformista, nació en el seno de una familia bengalí-musulmana. Con apenas veinticuatro años dio vida a *Sultana's Dream*. En aquel momento, las luchas feministas comenzaban a articularse con fuerza en torno a la educación, la ciudadanía y el sufragio en luchas distribuidas en distintos puntos del planeta.

Escrito hace ya más de cien años, *El sueño de Sultana* (1905) fue una sátira y una provocación al imaginar, a través de la ensoñación, una Tierra de Mujeres. Aquella tierra en la cual, a contraste de la luz de lo real, existiera un lugar dominado por las mujeres.

Este pequeño cuento, del cual presentamos aquí un fragmento, es una apertura radical a la imaginación de otros mundos, otra relación entre género, sociedad y naturaleza y, por ende, otra tecnología. Mucho antes de que la sustentabilidad se volviera una preocupación dominante, Rokeya imaginó, desde una epistemología alternativa, una sociedad que hacía uso de energías limpias y reorganizaba la vida colectiva en una clave no violenta. Y todavía se permitió soñar con vehículos voladores.

¹ Traducción y edición realizadas por Fede Fuenzalida sobre el original de 1905: *Sultana's dream. The Indian Ladies' Magazine*.

Para comenzar este fragmento, es necesario que el/la lector/a evoque un bello jardín onírico, en el cual la hermana Sara ha invitado a pasear a Sultana, quien, al caminar, declara:

«Es que nosotras no podemos decir nada de la manera en la que se organizan nuestros asuntos sociales. El hombre es el dueño y señor de India, él tiene todos los poderes y privilegios. Las mujeres siempre están encerradas en la *zenana*²».

«¿Por qué permiten que las encierren?».

«Porque son más fuertes que las mujeres».

«Un león es más fuerte que un hombre. ¿Le da su fuerza el privilegio de dominar a toda la raza humana? Tienen los ojos cerrados ante esta injusticia y han rechazado sus propios deberes y derechos naturales».

«Pero, Hermana Sara, si nosotras hiciésemos todo, ¿qué harían los hombres?».

«Perdona que te diga que no tendrían que hacer nada. Ellos no son capaces de hacer ninguna cosa. Enciérralos en la *zenana* y se acabarán sus problemas».

«¿Y sería fácil atraparlos y encerrarlos entre cuatro paredes?», le pregunté. «Y si lo pudiésemos hacer, ¿quién se haría cargo de todas las gestiones políticas y comerciales? ¿Las harían desde la *zenana*?».

Hermana Sara ni contestó. Simplemente sonrió amablemente. Quizás pensó que era mejor no discutir con alguien como yo, que era tan inútil como una rana que ha saltado dentro de un pozo.

Llegamos a casa de Hermana Sara. Estaba en un jardín con forma de corazón y era una casa tipo bungalow con un tejado de

² Habitación reservada al uso de las mujeres en países como la India o Pakistán.

hierro ondulado. Era más bonito y fresco que cualquiera de nuestros edificios más ricos. No puedo contarles lo limpio y lo bien amueblado que estaba. La decoración tenía un gusto maravilloso. Nos sentamos al lado. Del vestidor trajo un bastidor con algo que estaba tejiendo.

«¿Sabes tejer y coser?».

«Claro, es lo único que se puede hacer en la *zenana*».

«Oh, es verdad. Nosotras no podemos confiar en que los hombres de nuestras *zenanas* hagan este trabajo», me dijo riéndose. «¡Un hombre no tiene paciencia ni para hilvanar la aguja!».

«¿Has hecho tú sola todo esto?», le pregunté mientras veía muchos paños hechos a ganchillo.

«Sí». «¿Y de dónde sacas el tiempo para hacerlo? Porque me has dicho que no te ocupas de los asuntos legales en tu trabajo, ¿no?».

«Sí, pero no paso todo el día en el laboratorio. Tardo dos horas en acabar la tarea diaria».

«¡Acabar todo en dos horas! ¿Cómo eres capaz de hacerlo? En nuestra tierra los funcionarios como los jueces trabajan siete horas al día».

«He visto a alguno de ellos mientras trabajan. ¿Crees que están trabajando las siete horas?».

«¡Pues claro!».

«No, querida Sultana. No lo hacen. Se escabullen mientras fuman. Alguno de ellos fuma de dos a tres puros por turno. Luego hablan de su trabajo, pero hacen muy poco. Uno de sus puros tarda media hora en consumirse. Si un hombre fuma alrededor de doce puros al día, te darás cuenta de que consumen seis horas diarias solo en fumar».

Hablamos de muchas cosas. Aprendí que en su tierra no había epidemias y que los mosquitos aquí no picaban. Me sorprendía mucho saber que en la *Tierra de las mujeres* nadie moría joven a no ser que ocurriese algún accidente.

«¿Quieres ver nuestra cocina?», me preguntó. «Me encantaría», le contesté. Fuimos a verla. La cocina estaba en un jardín de verduras. Cada enredadera, cada tomatera, era como una pieza de decoración por sí misma. No había humo, ni una sola chimenea en toda la cocina. Todo estaba limpio y brillante. Había flores del jardín en cada ventana. No había rastro ni de carbón ni de fuego.

«¿Cómo cocináis?», pregunté.

«Con energía solar», me respondió mientras me enseñaba un tubo a través del cual llegaba la luz del sol y el calor. Se puso a cocinar para que viese cómo funcionaba.

«¿Y cómo guardáis la energía solar?», le pregunté totalmente perpleja.

«Antes te voy a contar un poco de nuestra historia. Hace treinta años, nuestra Reina heredó el trono cuando tenía trece años. El título de Reina era testimonial pues el que gobernaba el país era nuestro Primer Ministro.

A nuestra Reina le encantaba la ciencia así que aprobó una ley por la cual cada mujer que viviera en este reino debía recibir educación. Se fundaron escuelas solo para niñas patrocinadas por el gobierno para garantizar la propuesta de la Reina. La educación se extendió por toda la tierra, para que cada mujer pudiese estudiar. Se detuvo el matrimonio de niñas pequeñas, pues ninguna mujer podría casarse si no tenía veintiún años. Antes de estos cambios, nosotras también vivíamos en *purdah*³».

³ Práctica de reclusión de mujeres que impide que estas sean vistas por hombres con los cuales no tengan una relación familiar.

«Le dieron la vuelta al tablero», le interrumpí con una sonrisa. «Pero la reclusión sigue», dije.

«En unos cuantos años teníamos universidades separadas, donde no se permitía que entraran los hombres. En la capital, donde vive nuestra Reina, hay dos universidades. En una de ellas inventó un globo al que se le añadieron muchos tubos. Este globo flotaba siempre sobre la tierra de las nubes y captaba el agua de la atmósfera para que no hubiese escasez. Así las universitarias acumulaban toda el agua y se pararon las tormentas y las lluvias».

«Mientras las mujeres investigaban, los hombres se centraban en incrementar el poder militar. Los hombres se reían sin parar y decían que todo era ‘una pesadilla romántica’ cuando se enteraron de que las universitarias estaban acumulando energía del sol y agua de la atmósfera».

«¡Todos sus logros son maravillosos! Sin embargo, todavía no me has dicho cómo has podido encerrar a todos los hombres entre las cuatro paredes de la *zenana*. ¿Los capturaste?».

«No».

«No es probable que abandonaran su libertad y la vida al aire libre de la que disfrutaban por vivir entre las cuatro paredes de una *zenana*. ¿Lograron tener más poder que ellos?».

«Por supuesto».

«¿Quién lo consiguió? ¿Me imagino que lo consiguieron mujeres guerreras?».

«No, no hubo armas». «Claro, eso no puede ser. Las armas de los hombres son más poderosas que las de las mujeres. Entonces, ¿cómo lo conseguisteis?».

«Utilizando nuestros cerebros».

«Pero los cerebros de los hombres son más grandes y pesan más que los de nosotras, ¿no?».

«¿Y qué quiere decir eso? El cerebro de un elefante es más grande y pesa más que el que tiene un hombre y, sin embargo, el hombre los encadena y los convierte en vasallos».

«Bien dicho. Entonces, ¿cómo lo lograste? Me muero por saberlo».

«Los cerebros de las mujeres son más rápidos que los de los hombres. Hace diez años, nuestros oficiales del ejército llamaron a nuestros descubrimientos científicos ‘una pesadilla romántica’ y alguna de nuestras mujeres quería responderles. Sin embargo, las Lideresas les dijeron que no lo hiciera, que responderían con acciones y con palabras cuando tuvieran oportunidad. Y no esperaron mucho para tener esa oportunidad».

«Qué maravilla», dije mientras aplaudía. «¡Y ahora los orgullosos caballeros están teniendo sueños románticos!».

«Pronto empezaron a llegar gente de lugares cercanos buscando refugio en nuestra tierra. Estaban en peligro porque habían cometido algún tipo de ofensa política. El rey, al que le interesaba más su propio poder que el bienestar de su gente, le pidió a nuestra Reina que entregara a toda esa gente. Nuestra Reina se opuso pues entregar a las personas refugiadas iba en contra de sus principios. Entonces el rey declaró la guerra a nuestra Tierra. Todos nuestros soldados se pusieron en marcha para encontrarse con el enemigo. El problema era que nuestro rival era más poderoso que ellos. Nuestro ejército luchó con toda su bravura, pero fueron derrotados. El ejército del rey poco a poco iba invadiendo nuestra tierra.

Todos los hombres habían ido a luchar. No quedaba ni un niño de dieciséis años. Todos estaban en la contienda. La mayoría de nuestros guerreros había muerto y los soldados que quedaban vivos estaban a treinta y cinco millas de nuestra capital.

Se reunió un consejo de nuestras mujeres sabias en el palacio de la Reina para decidir en conjunto qué decisión tomar. Algunas propusieron que lucháramos como guerreras. Otras se opusieron a esta idea diciendo que no sabíamos utilizar ni espadas ni pistolas. De hecho, no conocíamos el manejo de ningún tipo de arma. Algunas de nosotras incluso decían que solo éramos cuerpos débiles que no podrían defenderse.

‘Si no podemos utilizar nuestra fuerza física,’ dijo la Reina, ‘vamos a utilizar el poder de nuestros cerebros’.

Reinó el silencio por unos minutos. Su Alteza Real dijo, ‘me suicidaré si esta tierra y mi honor son derrotados’.

La rectora de la segunda universidad, la que había diseñado un sistema para almacenar la energía solar y recoger el agua de la atmósfera, había estado callada durante toda la consulta. Se levantó y dijo que ya estaba todo perdido, que no había esperanza. Aunque sí que existía una posibilidad que le gustaría intentar como primer y último esfuerzo. Si no funcionaba, entonces sería ella quien se suicidara. Todas dijeron al unísono que ninguna de ellas sería esclavizada o rehén, que no importaba cuál fuera el resultado final.

La Reina agradeció de todo corazón todas las ideas y le pidió a la rectora que llevara a cabo su plan. La rectora se levantó y dijo: ‘Antes de que salgamos de aquí todos los hombres tienen que ser llevados a las *zenanas*. Pido esto por el mismo funcionamiento del *purdah*’. Su Alteza Real aceptó y aprobó esta medida.

Al día siguiente la Reina había pedido a todos los hombres que ocupasen las *zenanas* para mantener el honor y la libertad. Ellos aceptaron porque estaban heridos y agotados. Bajaron sus cabezas y, sin ningún ápice de protesta, entraron en las *zenanas*. Sabían que esta tierra no tenía ninguna esperanza de vencer. Entonces, la rectora pidió a sus dos mil alumnas que marcharan hacia el campo de batalla y, cuando llegaron, utilizaron toda la energía solar y calor acumulado en contra del enemigo. El calor y la luz fue demasiado para ellos. Huyeron despavoridos y asustados sin saber cómo podían

hacer frente a ese calor abrasador. Cuando desertaron, dejaron sus pistolas y todas sus municiones. Y el calor las fundió. ¡Desde ese momento nadie ha osado invadir nuestra Tierra!».

«¿Y desde entonces los hombres nunca han abandonado la *zenana*?».

«Sí, ellos han querido ser libres. Los comisarios de policía y jueces mandaron decir a la Reina que consideraban justo que algunos de ellos fueran encarcelados por su error en la batalla, pero que no todos ellos merecían este castigo, pues los policías y jueces jamás habían desatendido sus tareas, y que por lo tanto pedían regresar a sus puestos de control. Entonces su Alteza Real envió un comunicado diciéndoles que, si alguna vez los necesitaba, los mandaría a buscar, mientras tanto se quedarían donde estaban. Ahora que ya han dejado de quejarse sobre el *pardah* y la reclusión, llamamos *mardana*⁴ a la *zenana*».

«Y, ¿cómo os las arregláis sin jueces cuando ocurre un robo o un asesinato?», le pregunté a Hermana Sara.

«No ha habido ningún tipo de crimen u ofensa desde que el sistema de ‘mardana’ ha sido establecido. Así que no se ha requerido que ningún policía encuentre a un criminal o culpable. Y tampoco se ha necesitado que un juez se ocupe de ningún crimen».

«Este sistema es una maravilla. Asumo que, en caso de que alguna persona no sea honesta, es fácil que sea castigada o reciba su reprimenda, ¿no? ¡Tiene que ser fácil mantener a los criminales bajo control pues conseguiste una victoria decisiva sin derramar ni una gota de sangre!».

«Ahora, querida Sultana, ¿te quieres quedar aquí sentada o acompañarme a mi vestidor?», me preguntó.

«Tu alcoba no tiene nada que envidiar a los aposentos de una reina», le respondí sonriendo, «pero ahora te ruego que me disculpes,

⁴ El área masculina de la casa.

porque los hombres en mi tierra deben de estar maldiciéndome por haberme ausentado de las tareas de la cocina durante tanto tiempo». A las dos nos dio un ataque de risa.

«Mis amigas no se van a creer todo lo que les voy a contar sobre *Tierra de las mujeres*. ¡Van a estar entretenidas por mucho tiempo! Qué ganas de contarles todo lo que ocurre en este remoto lugar en el que las mujeres gobiernan sobre todo el terreno, controlando todos los asuntos sociales. ¡Mientras tanto los hombres cuidan de los bebés en las *mardanas*, cocinando y haciendo todos los quehaceres de la casa! ¡Es que aquí incluso cocinar es algo tan fácil que se convierte en una actividad de placer!».

«Cuéntales todo lo que aquí viste».

«Seguro. Ahora, por favor, cuéntame cómo cultivan la tierra, aran los campos y cómo se hacen cargo de todos los trabajos de labranza».

«Labramos nuestros campos de cultivo con electricidad, lo que permite que almacenemos energía motriz que utilizamos para otras tareas, como la transferencia entre distintas antenas en nuestra tierra. Aquí no hay ni rieles ni calles asfaltadas».

«Claro, entonces no ocurren ni accidentes de tren ni de carretera», le dije. «¿Y alguna vez llueve?».

«Nunca desde que se instaló el 'globo de agua'. Mira, ahí puedes verlo, con todos los tubos que salen de él. A través de esas cañerías obtenemos el agua que necesitamos. Y nunca hay tormentas o inundaciones. Estamos muy ocupadas sacando lo máximo de todo lo que la naturaleza nos ofrece así que no tenemos tiempo de entretenernos enfrentándonos entre nosotras porque ya no estamos nunca de brazos cruzados. Nuestra gran Reina está muy interesada en la botánica, de hecho, ¡quiere convertir toda esta tierra en un jardín!».

«¿La idea es magnífica? Por cierto, ¿cuál es vuestro alimento principal?».

«Las frutas».

«¿Y cómo mantienes el país fresquito en medio de este clima caluroso y tropical? Para nosotros las lluvias de verano son la bendición que nos manda el cielo para aguantar tanto calor».

«Cuando el calor se hace insoportable salpicamos el suelo con fuentes que tenemos instaladas a lo largo de todo el terreno. Cuando hace frío utilizamos la energía del sol para templar el país».

«Me llevó a ver su cuarto de baño. Tenía un tejado que se abría siempre que se quisiera. Así, se podía bañar cuando quisiera moviendo la cubierta del techo y abriendo el agua de la ducha».

«Qué suerte tienes», le comenté. «No tienen límites. Por cierto, ¿podría preguntar qué religión se sigue aquí?».

«Nuestra religión está basada en el Amor y la Verdad. Es nuestro deber religioso amar a todo el mundo y hablar siempre con honestidad. Si alguien miente, él o ella...».

«¿Es sentenciado a la muerte?».

«No, aquí no castigamos con la muerte. No sentimos placer al matar a ninguna criatura de Dios, sobre todo si es un ser humano. Al que miente se le pide que abandone esta tierra y no vuelva jamás».

«¿Se perdona alguna vez a quien ha cometido una ofensa?»

«Sí, siempre que esa persona se arrepienta de corazón».

«Eso está muy bien. Se ve que la pureza es lo que gobierna esta tierra. ¡Me encantaría conocer a su Reina, que es tan inteligente y tiene tanta proyección para hacer todas estas reglas!».

«Vale», contestó Hermana Sara. Luego, atornilló dos butacas a una especie de trozo metálico cuadrado. A esta pieza metálica, plana y horizontal, añadió dos esferas pulidas con un acabado perfecto. Cuando le pregunté sobre esas bolas me dijo que eran esferas de hidrógeno que ofrecían resistencia a la energía de la gravedad. Cada esfera tenía una capacidad de resistencia diferente que se utilizaba para lograr diferentes alturas. Más tarde añadió dos hojas metálicas a los laterales de este coche del aire. Parecían dos alas. Me dijo que funcionaban con electricidad. Cuando ya estábamos cómodas, apretó un botón y las alas comenzaron a sacudirse cada vez a mayor velocidad. Al principio ascendimos a una altura de seis o siete pies. Y de ahí echamos a volar. Antes de que me diera cuenta de que nos habíamos desplazado, ya habíamos llegado al jardín de la Reina.

Mi amiga hizo que el coche descendiera cambiando el sentido del movimiento de las alas del vehículo. El coche paró en el mismo momento en el que tocamos superficie.

Había visto a la Reina en uno de los senderos de su jardín cuando el coche todavía estaba en el aire. Estaba acompañada de su hija (que tendría unos cuatro años) y sus damas de cámara.

«¡Hola! ¡Estás aquí!», le dijo la Reina a Hermana Sara. Y entonces me presentaron a su Alteza Real sin ningún tipo de ceremonia. Todo fue distendido y cordial. Estaba muy emocionada de haberla conocido. Conversamos y me dijo que no existía ningún tipo de traba en que su reino comerciara con otros. «Sin embargo,» me dijo, «no es posible tener actividades comerciales con aquellos países que tienen recluidas a sus mujeres en zenanas. Tienen que ser las mujeres las que vengan y mercadeen con nosotras. Nos parece que los hombres se dejan llevar por las morales más bajas y no nos gusta llegar a acuerdos con ellos. No codiciamos la tierra ajena, no luchamos por un trozo de diamante, aunque pueda brillar mil veces más que el Koh-i-Noor. Nos sumergimos en las profundidades del océano del conocimiento e intentamos descubrir los tesoros que la naturaleza ha reservado para nosotros. Disfrutamos, cuanto podemos, de los dones de la naturaleza».

Después de ver a la Reina me enseñaron las dos universidades y algunas de las fábricas, laboratorios y observatorios que tenían. Cuando habíamos visitado todos esos lugares subimos en el coche aéreo y, creo que en el preciso momento en el que se puso en movimiento, me quedé dormida. Me empecé a despertar cuando comenzamos a descender. Al abrir los ojos me encontré balanceándome en la silla de mi habitación.

Tabla de contenidos

Cuadernos de Beauchef. Volumen IX N°1

PRESENTACIÓN

- *Presentación de este número, Rodrigo Fernández Albornoz*

PANORAMA DE LA TRADICIÓN ACADÉMICA

- *Música por computadora en Chile. Los inicios y algunos caminos hasta la actualidad. Una revisión histórica, Alejandro Albornoz*
- *Música, ciencia e industria musical, Federico Schumacher Ratti*
- *El legado de la comunidad electroacústica de Chile, Carlos McPherson*

PERFILES POPULARES

- *De las entrañas de nuestras ciudades. Orígenes del nuevo pop chileno, Rodrigo Fernández Albornoz y Valentina Barahona Guajard*
- *Tecnología popular: el surgimiento del RAP y la cultura Hip Hop, Sebastián Muñoz Tapia y Nelson Rodríguez Vega*
- *Incursiones desde el jazz. Conversación con Cristián Gallardo, Rodrigo Fernández y Cristián Gallardo*

CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LA POÉTICA MUSICAL

- *Los ruidos del sonido. Notas para una filosofía de la música, Sergio Rojas*
- *En torno al radioarte, Franco Falistoco*
- *El sonido de los espacios invisibles: un ensayo sobre la inteligencia (artificial) de la música, Dusan Kotoras Straub*

CURATORÍA

- *Bitácora de una obra: tecnología y proceso en la obra Mambo Lines, Miguel Farías Vásquez*
- *Componer de forma natural: sistemas-L, recursión y crecimiento algorítmico en De Natura Organica, Rodrigo F. Cádiz*

MISCELÁNEA

- *Sonetos, Yuri Sotelo*

CLÁSICO

- *En el umbral de una nueva era musical, José Vicente Asuar*

EPÍLOGO

- *Así habló Asuar, Rodrigo Fernández Albornoz*



Normas de publicación para *Cuadernos de Beauchef*

Envío de textos

[Cuadernos de Beauchef. Ciencia, tecnología y cultura](#) (ISSN: 2452-493X, CC BY-NC-ND 4.0) busca materializar las interrelaciones entre las Humanidades, las Artes, las Ciencias Sociales, la Ciencia y la Tecnología, en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile

En tal sentido, recibe textos que, desde las disciplinas específicas, aborden aquellas interrelaciones y se consideren relevantes para contribuir a un debate inter y transdisciplinario.

El (la) autor (a) escogerá el formato de escritura que le acomode.

Ensayos, artículos de opinión e informes de investigación deberán presentarse en formato Word, tener una extensión de entre 3.500 a 7.000 palabras y estar escritos en español, usando citas y referencias en estilo APA, séptima edición.

Poemas, prosa poética, reseñas de libros, entrevistas, testimonios, etc., no deben exceder las 3.000 palabras.

Los textos deben ser enviados al correo cuadernos.beauchef@ing.uchile.cl e indicar la siguiente información:

- Nombre(s) y apellido(s).
- Título y/o grado académico, y actividad actual.
- Organismo de pertenencia.
- Correo electrónico.

Proceso de selección

Los escritos recibidos serán evaluados por el Comité Editorial de Cuadernos de Beauchef y/o por algún evaluador/a externo/a a solicitud de dicho Comité. Los/as evaluadores/as podrán:

- a) Aceptar el escrito.
- b) Aceptarlo sujeto a modificaciones (la aceptación definitiva dependerá de que el (la) autor (a) cumpla con las modificaciones propuestas por el Comité).
- c) Rechazarlo.

Los comentarios y sugerencias serán enviados a el (la) autor (a) por el Comité Editorial para que proceda a las modificaciones, las que serán condicionantes para su publicación. El (la) autor (a) dispondrá de tres semanas para efectuar los cambios a contar de la fecha de envío de las evaluaciones.

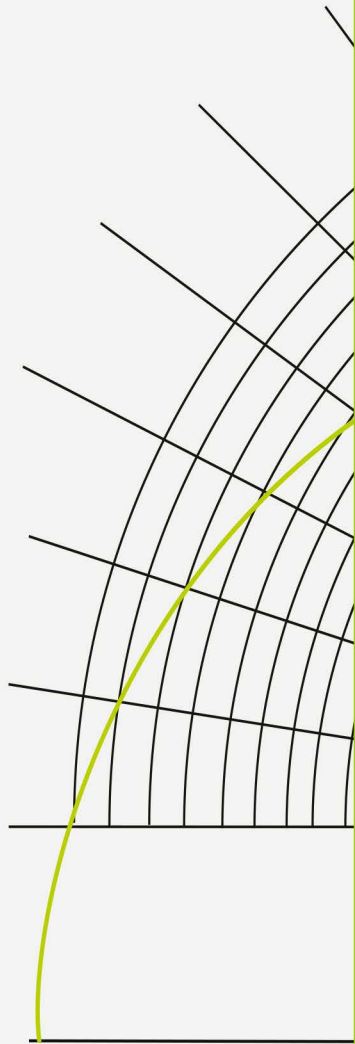
Una vez finalizado el proceso de corrección deberá enviar al Comité Editorial la versión final de su artículo para su publicación. El Comité responderá con un correo electrónico, indicando que el artículo ha superado el proceso de evaluación y se encuentra a la espera de su publicación, o que ha sido definitivamente rechazado.

Posteriormente al proceso de selección y eventuales modificaciones del texto original, Cuadernos de Beauchef se reserva el derecho a realizar modificaciones al manuscrito sin alterar su contenido o sus ideas centrales: correcciones ortográficas, clarificación en la redacción o cualquier otro tipo de aspectos asociado a criterios de estilos.

Comité editorial
Cuadernos de Beauchef
ETHICS

ethics

Santiago de Chile
Diciembre 2025



ethics

Estudios Transversales en Humanidades
para las Ingenierías y Ciencias