

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 profesorado 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.