

50 textos positivos y empoderantes

Manifiesto sobre las mujeres en CTIM

Ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas

Louise Lafortune | Audrey Groleau | Claire Deschênes

Adélaïde Allais | Amina Yagoubi | Anne Roy | Anne-Marie Croteau
Ann-Sophie Guertin-Fleurent | Camille Bérubé-Lepage
Catherine Mavriplis | Catherine Pallascio | Claudie Solar
Donatille Mujawamariya | Elyse Robin-Boulanger | Émilie Hébert-Houle | Eve Langelier
Géraldine Delbès | Jade Brodeur | Janelle Fournier | Jean-François Arguin
Jeanne d'Arc Gaudet | Jennifer Petrela | Joëlle Pelletier-Nolet | Julie Hlavacek-Larrondo
Katie Deneault | Laetitia Lecante | Léonie Mvumbi Mambu | Lia Mara Gomes Paim
Louise Champoux-Paillé | Luisina Ongaro Gambino | Marie-Pierre Carbonneau
Maude Cloutier | Mirjam Fines-Neuschild | Monique (Aubry) Frize | Pauline Provencher
Ruby Heap | Shelina Adatia | Sofi Granados Aparici | Sophie Brière
Sylvie Girard | Valérie Bilodeau | Vincent Belletête

JFD
Éditions

Manifiesto sobre las mujeres en CTIM: 50 textos positivos
y empoderantes

Bajo la dirección de Louise Lafortune, Audrey Groleau y
Claire Deschênes

© 2022 Les Éditions JFD inc.

Catalogación previa a la publicación de la Biblioteca y los Archivos
Nacionales de Quebec y la Biblioteca y los Archivos de Canadá

Título: Manifiesto sobre las mujeres en CTIM: 50 textos positivos
e impactantes/ Louise Lafortune, Audrey Groleau, Claire Deschênes.

Identificadores: Canadiana 2022000837X |
ISBN 9782897993924

Temáticas: RVM: Mujeres en ciencia. | RVM: Mujeres en tecno-
logía. | RVM: Mujeres en ingeniería. | RVM: Mujeres en
matemáticas. | RVM: Mujeres – Trabajo.

Classification: LCC Q130.L3418 2022 | DDC 500.82–dc23

Les Éditions JFD inc.
CP 15 Succ. Rosemont
Montréal (Québec)
H1X 3B6

Correo: info@editionsjfd.com

Web: editionsjfd.com

Todos los derechos reservados.

Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida en nin-
guna forma ni por ningún medio sin la previa autorización por
escrito del editor.

ISBN: 978-2-89799-392-4

Deposito legal: 2^e trimestre 2022
Biblioteca y Archivos nacionales de Quebec
Biblioteca y Archivos de Canadá

Impreso en Quebec

Tabla de contenidos

MENSAJE DE LA MINISTRA

ISABELLE CHAREST	8
------------------------	---

PREFACIO

JANICE BAILEY Y FANNY EUGÈNE.....	9
-----------------------------------	---

AGRADECIMIENTOS.....	11
-----------------------------	-----------

INTRODUCCIÓN: ORÍGENES DEL MANIFIESTO.....	13
---------------------------------------------------	-----------

1. ¿Qué representa CTIM en el 2022?.....	17
------------------------------------------	----

ESTADO DEL ARTE DE LAS MUJERES EN CTIM	19
-----------------------------------------------------	-----------

2. Queridas matemáticas: cartas de los niños a las matemáticas	20
----------------------------------------------------------------------	----

3. Un largo camino: la presencia de las mujeres en CTIM en las instituciones de educación superior.....	22
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

4. Mujeres en ingeniería para construir una sociedad próspera	24
---------------------------------------------------------------------	----

5. Necesidad de promover la orientación de las mujeres en CTIM y su retención en este campo.....	28
--------------------------------------------------------------------------------------------------	----

6. La representación de las mujeres en los puestos de toma de decisiones	31
--------------------------------------------------------------------------------	----

7. En aras de lograr más equidad en las carreras académicas de ciencia e ingeniería	35
-------------------------------------------------------------------------------------------	----

8. Mujeres matemáticas en la historia: científicas que debemos conocer	38
------------------------------------------------------------------------------	----

9. Abogar por un archivo de mujeres en CTIM en Canadá: una tarea esencial.....	40
--------------------------------------------------------------------------------	----

<i>Una mujer de CTIM.....</i>	43
-------------------------------	----

CONCILIACIÓN FAMILIA-TRABAJO PARA LAS MUJERES EN CTIM	45
10. Una carrera de féminas en CTIM para construir una sociedad más creativa e innovadora	46
11. La conciliación trabajo-familia en las organizaciones: un largo camino por recorrer.....	48
12. La conciliación trabajo-familia: la maternidad de las mujeres en CTIM	51
13. El sistema reproductor femenino, un elemento clave para la conciliación trabajo-familia.....	53
14. El rol de los anticonceptivos en la vida profesional de las mujeres en CTIM	58
SOBRE LAS MUJERES EN CTIM	61
15. Mujeres científicas o filósofas: una misma lucha desde tiempos inmemoriales	62
16. Sí, las matemáticas son accesibles, ¡Y no es por arte de magia!.....	66
17. Sobre diversión y competencias para las mujeres en el campo de la ingeniería.....	68
18. Sobre el camino recorrido por las mujeres en la ingeniería entérminos de equidad y diversidad, hasta el camino que falta por recorrer.....	71
19. Creación artística en el cine y en CTIM, un dúo inseparable	73
20. Las enfermeras son mujeres de ciencia	76
21. La minería: una industria en transformación para dar a las mujeres el lugar que merecen.....	78
22. La historia no contada del desarrollo profesional de las ingenieras	81
23. Por un modelo femenino de inclusión digital.....	84
24. Por una mejor representación de las mujeres en el campo de la inteligencia artificial.....	87



PERSPECTIVAS INSPIRADORAS	
POR Y PARA LAS MUJERES EN CTIM.....	89
25. Por un compromiso global con CTIM: ¡El día internacional de la niña y el día de ada lovelace!	90
26. ¡Se puede sentir pasión por las matemáticas!.....	93
27. ¡Se puede sentir pasión por la tecnología!	95
28. Actuar para motivar a las niñas de entornos desfavorecidos a interesarse en CTIM	97
29. Estrategias inclusivas y equitativas en la enseñanza para lograr una mayor equidad entre mujeres y hombres en la sociedad del futuro	100
30. Creación de recursos inclusivos, novedosos e inspiradores en CTIM.....	103
31. La contribución vital de la comunidad estudiantil en CTIM	109
32. Filosofía y matemáticas: una alianza prometedora	111
33. Conciliación entre carrera y planificación familiar: sensibilización, apoyo y desarrollo de las mujeres en CTIM	114
34. Cómo las mentorías favorecen la igualdad de condiciones para las mujeres en CTIM	117
<i>Desde lo profundo del alma: carta a padres, abuelos y a toda la sociedad.....</i>	120
DESAFÍOS INTERSECCIONALES	
PARA LAS MUJERES EN CTIM	123
35. La importancia de tener en cuenta la interseccionalidad en CTIM.....	124
36. Equidad, diversidad e inclusión (EDI), una vía para nivelar el terreno de las mujeres en CTIM.....	127
37. Desafíos y obstáculos en CTIM para las mujeres que no son heterosexuales	130
38. Las mujeres indígenas en CTIM: un grupo importante a tomar en cuenta.....	134

RETOS DE LA PANDEMIA VINCULADOS CON EL ROL DE LAS MUJERES EN CTIM.....	137
39. La pandemia y las disparidades en el tratamiento social a mujeres y hombres en CTIM.....	138
40. Impacto del teletrabajo sobre las carreras de las mujeres en CTIM durante el periodo COVID-19	141
41. Impacto de la pandemia para las mujeres científicas que trabajan en la universidad	143
42. en la era pospandemia: ¿cuál será la situación de las niñas y mujeres en CTIM?	147
UN LUGAR PARA LAS PIONERAS	151
43. Claudie Solar: los saberes de las mujeres en CTIM.....	152
44. Jeanne d'Arc Gaudet: avances científicos para las mujeres en CTIM	154
45. Donatille mujawamariya: mi camino en ciencia e ingeniería como mujer en CTIM	157
46. Louise Lafortune, matemática y feminista: impacto en la trayectoria profesional	160
47. Monique (Aubry) Frize, la ingeniería y las mujeres: un recorrido por los últimos sesenta años	165
48. Claire Deschênes: de la belleza de la ciencia al poder de la acción	170
CONCLUSIÓN.....	175
49. Recomendaciones para una sociedad que se centra en la igualdad, la diversidad y la inclusión de las mujeres en CTIM con un enfoque interseccional.....	178
50. Propuestas para un uso pedagógico reflexivo e interactivo del <i>Manifiesto sobre las mujeres en CTIM: 50 textos positivos y empoderantes</i>	181
<i>Sueño con el día</i>	185



EPÍLOGO	
MARYSE LASSONDE.....	187
BIBLIOGRAFÍA	189
NOTAS FINALES	211

Mensaje de la ministra

Es notable que miles de mujeres decidan, en un momento u otro de sus vidas, entrar en los campos predominantemente masculinos de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (CTIM).

Sin embargo, a pesar de su presencia cada vez mayor, estas mujeres de corazón y pasión se sienten a menudo muy solas en este universo. Todavía son una minoría en el campo de las CTIM, y se enfrentan a numerosos obstáculos y luchan por ocupar el lugar que les corresponde.

La presencia de un mayor número de mujeres en sectores de empleo y formación dominados por los hombres es una cuestión clave para lograr la igualdad de género y requiere el compromiso de la comunidad. Las competencias diferentes y complementarias de las mujeres y los hombres son enormemente beneficiosas para los campos de actividad clave, que están en el centro de la prosperidad y la innovación de nuestra comunidad.

¡Mujeres, su visión diferente del mundo les permite enriquecer estos sectores e impulsarlos!

Tienen en sus manos la prueba del valor del compromiso de las mujeres con la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas. En esta colección de textos, mujeres de todas las edades y procedencias, a través de sus experiencias personales y profesionales, así como de sus investigaciones, expresan su punto de vista y sus reivindicaciones, y reflejan un panorama de realidades que merece mucho la pena leer y difundir.

Gracias a todas, mujeres excepcionales, por compartir sus descripciones y sus ilustradas opiniones. Son modelos que inspirarán a las jóvenes y a las mujeres a seguir su ejemplo. Lo necesitábamos con premura.

➤ **Isabelle Charest**

Ministra de Educación y
Ministra de la Condición de la Mujer

Prefacio

Nos sentimos honradas de poder contribuir con este prefacio al *Manifiesto sobre las mujeres en CTIM: 50 textos positivos y empoderantes*, cuyo enfoque positivo y educativo coincide con nuestra propia visión optimista de la situación de las mujeres en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (CTIM).

A pesar de los lentos avances en materia de representación, las mujeres han dejado su huella y han demostrado su importante contribución al sector. Hoy en día nadie cuestionaría que las mujeres pertenezcan a CTIM. El duro trabajo de muchas mujeres, muchas de las cuales se encuentran entre las autoras de este libro, ha contribuido a facilitar, reforzar y promover el lugar de las mujeres en CTIM. Además, como se menciona en algunos de los textos del *Manifiesto*, las iniciativas puestas en marcha en los últimos años por las instituciones de enseñanza superior, los organismos que conceden subvenciones y otras organizaciones científicas comienzan a dar sus frutos. Un ejemplo es la iniciativa de «30 en 30» de Ingenieros de Canadá, cuyo objetivo de lograr un 30 % de representación femenina entre los nuevos miembros de las asociaciones profesionales de ingenieros para 2030 que se ha asumido -y en algunos casos ya alcanzado- por las escuelas de ingeniería de Quebec.

Otras iniciativas más recientes, como el programa de cátedras de investigación en ingeniería *Marcelle-Gauvreau de la École de technologie supérieure*, también prometen resultados interesantes. No nos cabe duda de que Quebec tiene el potencial de posicionarse como líder en este campo. Ya en 2017, la Estrategia Gubernamental para la Igualdad entre Mujeres y Hombres y la Estrategia de Investigación e Innovación de Quebec incluyeron objetivos para aumentar la presencia de mujeres en las carreras científicas. También en el *Fonds de recherche du Québec - Nature et technologies (FRQNT)*, el reclutamiento, la retención y la promoción de las mujeres en CTIM forman parte desde hace tiempo de las prioridades estratégicas.

Además de las medidas destinadas a la conciliación trabajo-estudio-familia, la *FRQNT* ha introducido recientemente en todos sus programas de becas, criterios de evaluación sobre los esfuerzos



realizados por los solicitantes y los equipos para promover la equidad, la diversidad y la inclusión (EDI) en sus entornos y en la propia investigación. Estas acciones de la *FRQNT* forman parte de un enfoque más amplio de los tres *Fondos de Investigación* de Quebec para reforzar la EDI en todos los sectores de la investigación. Para que los esfuerzos realizados para promover el lugar de las mujeres en CTIM beneficien a todas las mujeres, deben formar parte de un enfoque interseccional y, por tanto, tener en cuenta la diversidad de realidades que viven los distintos grupos de mujeres. La sección del *Manifiesto* titulada «Desafíos interseccionales para las mujeres en CTIM» ofrece una reflexión sobre este tema que consideramos esencial. Evidentemente, aún queda mucho trabajo por hacer para lograr una verdadera equidad e inclusión de las mujeres en CTIM. La creciente representación de las mujeres que estudian en los campos de (CTIM) es alentadora, y debemos garantizar que estas estudiantes puedan establecerse en carreras académicas acordes con sus talentos. Entre otras cuestiones, persiste la necesidad de realizar grandes esfuerzos para garantizar que un mayor número y diversidad de mujeres tengan acceso a los puestos de toma de decisión de las organizaciones. Todos los que trabajan en CTIM, especialmente los que ocupan puestos de liderazgo, deberían leer este *Manifiesto*. Es una herramienta esencial para comprender la situación actual, descubrir iniciativas inspiradoras y suscitar una reflexión que conduzca a reforzar el lugar de las mujeres en CTIM.

➤ **Janice Bailey**

Directora científica del Fonds de recherche du
Québec – Nature et technologies

➤ **Fanny Eugène**

Asesora estratégica - Equidad, Diversidad e Inclusión
en el Fonds de recherche du Québec

Agradecimientos

En primer lugar, nos gustaría expresar nuestro más sincero agradecimiento a todas las autoras y autores, además de a las organizaciones en las que participan que han respondido con entusiasmo a nuestra convocatoria. La riqueza de sus respectivos saberes nos ha guiado y apoyado a lo largo de la elaboración de los 50 textos de este *Manifiesto*.

Esperamos que todas y todos encuentren sus propias reflexiones y sugerencias integradas en el conjunto de este texto, y que se nutran como nosotros de esta experiencia única de compartir contenidos como autoras y autores. No habríamos podido publicar este libro sin el apoyo financiero de nuestros socios y cómplices de elección: el Secretariado de la condición femenina de Quebec, el Fondo de investigación de Quebec – Naturaleza y tecnologías (FRQNT), la Universidad de Quebec en Trois-Rivières (UQTR), el Departamento de Ciencias de la Educación de la UQTR, la Asociación minera de Quebec y la AFFESTIM (Asociación de la Francofonía para la Mujeres en Ciencia, tecnología, Ingeniería y Matemáticas).

Agradecemos afectuosamente a la Sra. Isabelle Charest, Ministra de Educación y Ministra de la Condición de la Mujer, por su mensaje introductorio a nuestro *Manifiesto*. Además, agradecemos cordialmente a Janice Bailey y Fanny Eugène, Directora científica del *Fonds de recherche du Québec – Nature et technologies* y Asesora estratégica - Equidad, Diversidad e Inclusión en el *Fonds de recherche du Québec*, respectivamente.

Nos gustaría agradecer también a la Sra. Maryse Lassonde, Presidenta del *Consejo Superior de Educación de Quebec*. También queremos dar las gracias a la revista en línea *La Conversation*, que nos ha permitido publicar una versión adaptada del texto de Louise Champoux-Paillé y Anne-Marie Croteau titulado *La pandemia podría generar un impacto en el lugar que ocupan las mujeres en nuestras universidades*. Además, la editorial de la Universidad de Quebec nos ha permitido reimprimir textos del libro *Queridas matemáticas: Estimular la expresión de emociones en el campo de las matemáticas*, de Louise Lafortune y Bernard Massé, en colaboración con Serge Lafortune. Les estamos agradecidos.



Noëlle Sorin realizó la revisión de los textos. Le agradecemos enormemente esta importante contribución a la claridad y coherencia del *Manifiesto*. La editorial JFD también ha brindado una ayuda valiosa y eficaz. Agradecemos a Vilma Páez Pérez y Salvador Escalante Batista, por la excelente revisión lingüística del libro. Agradecemos también las traductoras por el excelente trabajo: Rebeca Torres Serrano, Yuliet de la Caridad Fernández Rodríguez, Susana González Mora, Camila Silva Torres y Adriana Patiño Dorta. También agradecemos el apoyo incondicional de las miembros de AFFESTIM, que son a la vez nuestras musas y nuestros pilares. Nos gustaría destacar especialmente la generosa y valiosa participación de las pioneras que aceptaron compartir sus conocimientos y su esclarecedora experiencia en estos textos.

➤ **Louise Lafortune**
Audrey Groleau
Claire Deschênes



Introducción: Orígenes del *Manifiesto*

El 16 de enero de 2020, la Asociación de la Francofonía para la Mujeres en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (AFFESTIM) celebró un taller de orientación en el que se adoptó la idea de crear un manifiesto positivo y empoderante sobre las mujeres en CTIM. Estaba claro que, durante más de 30 años, preguntas como «¿La ciencia tiene género?» habían quedado abiertas y que era hora de afirmar que las mujeres y los hombres en CTIM son iguales. Percibimos esta idea de manifiesto como una oportunidad única para hacer un balance abierto y positivo de la situación de las mujeres en CTIM en la Francofonía canadiense, que esperábamos nos permitiera dejar de hacernos estas preguntas que hoy no tienen cabida.

Así, en la primavera de 2020, Louise Lafortune, Audrey Groleau y Claire Deschênes solicitaron a los miembros de AFFESTIM, y más ampliamente a los grupos y personas que trabajan sobre la cuestión de las mujeres en CTIM, que escribieran textos breves para componer este *Manifiesto*, teniendo en cuenta su experiencia y sus reflexiones. Los 50 textos que componen este *Manifiesto* nacieron de estos escritos, enviados generosamente por sus autoras, que a veces se fusionaron, enriquecieron o armonizaron para que cada versión final tratara un tema específico. Esto significa que los textos del *Manifiesto* ya no son obra de una o varias personas, sino que pertenecen a todas las autoras cuyos nombres aparecen en la portada. Todos los textos de esta obra colectiva están firmados con orgullo por estas personas expertas y generosas, que han aceptado unánimemente esta forma particular de hacer las cosas. Para nosotros, era esencial que fuera una obra verdaderamente colectiva. Cabe señalar que cada persona que firma este *Manifiesto* considera que está de acuerdo con al menos el 80 % de su contenido.

Esperamos que disfrute de la lectura del *Manifiesto*. Tres científicas excepcionales que trabajan en organismos gubernamentales de Quebec, Maryse Lassonde, Presidenta del Consejo Superior de



Educación de Quebec, Janice Bailey, Directora Científica del Fondo de Investigación de Quebec - Naturaleza y Tecnologías, y Fanny Eugène, Asesora Estratégica de Equidad, Diversidad e Inclusión del Fondo de Investigación de Quebec, han firmado el prefacio y el epílogo del libro para ponerlo en contexto. También se han añadido tres poemas al libro. Aunque la igualdad y la equidad aún no se han alcanzado para las mujeres en CTIM, ya sabemos colectivamente que, por un lado, las mujeres y las niñas tienen el mismo potencial que los hombres y los niños en CTIM y que, por otro lado, la situación ha evolucionado positivamente en los últimos 30 años gracias a los esfuerzos combinados de muchos actores en los ámbitos educativo, gubernamental y científico. Uno de los objetivos de este *Manifiesto* es revelar la situación actual de las mujeres en CTIM y nos muestra que esta búsqueda está inacabada, aunque hay cuestiones emergentes que ofrecen esperanza. El segundo objetivo es dar a conocer y reconocer el papel desempeñado por AFFESTIM y sus colaboradores para el avance de las mujeres en CTIM y la lucha que podríamos seguir liderando colectivamente en el futuro.

¿Qué descubrimos en estos 50 textos? Podemos leer información sobre la situación actual de las mujeres en CTIM como grupo y, para determinadas profesiones, una exposición de las ideas preconcebidas, las afiliaciones estereotipadas y otros prejuicios que han circulado durante demasiado tiempo, los retos y obstáculos que aún persisten, como la difícil conciliación laboral y familiar. Varios textos ofrecen líneas de actuación originales y probadas para mejorar la situación de las mujeres que estudian o trabajan en CTIM. También quisimos solicitar a las pioneras del movimiento, entre ellas dos de las nuestras, que explicaran, en relación con sus propias carreras profesionales, la evolución de la situación de las mujeres en CTIM y su percepción de los problemas pasados y futuros. Además, varios textos abordan temas emergentes en CTIM, como los de las mujeres que pertenecen a minorías, sean las que sean.

Hablando de temas emergentes, desde este taller de orientación en enero de 2020, el mundo se ha visto asolado por una pandemia sin precedentes para nuestra época, la COVID-19. Las cuestiones feministas de CTIM en relación con la salud y las cuestiones médicas relacionadas con la pandemia han cobrado protagonismo. Por ello,

AFFESTIM ha llevado a cabo una reflexión sobre la propia definición del amplio campo de CTIM, que permitió incluir a las profesiones y oficios sanitarios. Los resultados de esta reflexión son el objeto del primer texto del *Manifiesto*.

Concluimos con siete recomendaciones, una para cada una de sus siete secciones, seguidas de propuestas para el uso educativo del *Manifiesto sobre las mujeres en CTIM: 50 textos positivos y empoderantes*. El sitio web www.uqtr.ca/manifeste.femmes.stim permite que cualquier persona que apoye esta iniciativa firme el *Manifiesto*. Esperamos que muchos se nos unan.

¡Feliz lectura!



La Asociación de la Francofonía sobre la Mujeres en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (AFFESTIM) fue creada a raíz de una resolución de las participantes de la Mesa Redonda de Quebec en la 12ª Conferencia Internacional de Mujeres Ingenieras y Científicas, celebrada en Ottawa en julio de 2002. Los participantes de varias organizaciones francófonas canadienses expresaron su deseo de unir fuerzas para reforzar sus actividades en Quebec, Canadá y, más ampliamente, en el mundo francófono. AFFESTIM fue creada el 24 de julio de 2003 en virtud de la Ley de Sociedades de Canadá (expediente 417874-2), como una organización sin ánimo de lucro, cuyas cofundadoras son Louise Lafortune, de la asociación MOIFEM (1986-2003), Claire Deschênes, de la Cátedra NSERC/Alcan para las Mujeres en la Ciencia y la Ingeniería (1997-2005), y Marie Bernard, de la Cátedra Marianne-Mareschal (1998-2016). El lanzamiento de AFFESTIM tuvo lugar en la Universidad de Quebec en Trois-Rivières, durante una conferencia sobre el tema «Ciencias, tecnologías, ingeniería y matemáticas: reflexiones y acciones para la próxima generación». En aquella época, la Asociación contaba con miembros de Nuevo Brunswick, Nueva Escocia, Ontario y Quebec, lo que le daba un carácter nacional. La misión de AFFESTIM es reunir a personas y organizaciones del mundo francófono interesadas en promover la participación, la retención y la progresión de las mujeres en campos relacionados con CTIM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas).

1

¿QUÉ REPRESENTA CTIM EN EL 2022?

En el momento de la creación de AFFESTIM, en 2003, se celebró un debate para precisar el significado del acrónimo AFFESTIM. Se examinaron dos posibilidades:

AFFESTIM: Association de la francophonie *pour*¹ les femmes en sciences, technologies, ingénierie et mathématiques

AFFESTIM: Association de la francophonie *à propos*² des femmes en sciences, technologies, ingénierie et mathématiques

Elegimos el segundo nombre. Ya en aquel momento, nos propusimos acoger en AFFESTIM a las personas que se interesan por la situación de las mujeres en CTIM o que investigan en este campo, tanto si trabajan en CTIM como en otro sector. Por ejemplo, las investigadoras de humanidades o educación que se interesan por los problemas de las mujeres en CTIM siempre han sido miembros de AFFESTIM.

Hoy en día, a la luz de lo anterior, es pertinente revisar el reto CTIM para que sea más inclusivo e involucre explícitamente a las mujeres científicas que trabajan en el ámbito de la salud, algo que no ocurría antes. Esta preocupación adquiere aún más importancia en la

1. de

2. para



situación actual de pandemia debida a la COVID-19 y al papel esencial de las ciencias de la salud para afrontarla. Por lo tanto, proponemos un nuevo reto CTIM como el siguiente:

- C** para las ciencias biológicas, químicas, físicas, de la salud, etc.;
- T** para las tecnologías de la información, la comunicación, la inteligencia artificial, la informática, la salud, el laboratorio, etc.;
- I** para todas las ramas de la ingeniería;
- M** para las matemáticas.

Para nosotros, lo importante es involucrar en AFFESTIM a todas las personas, independientemente de su género, orientación sexual, origen étnico-cultural, situación socioeconómica y sociocultural, concepción religiosa, situación de discapacidad, etc., que estén interesadas en la situación de las mujeres en CTIM o que trabajen en este campo. Para ello, adoptamos una perspectiva interseccional y una preocupación por la equidad, la diversidad y la inclusión (EDI).



A black and white photograph of a young woman with dark hair, smiling warmly at the camera. She is wearing a light-colored, possibly white, button-down shirt. Overlaid on the image is a large, semi-transparent gear graphic. The text is centered within the gear.

**Estado del
arte de las mujeres
en CTIM**

2

QUERIDAS MATEMÁTICAS: CARTAS DE LOS NIÑOS A LAS MATEMÁTICAS¹

¡Hola matemáticas! $X + Y =$

Quería agradecerte por haberme enseñado tanto. Sin ti, nunca habría aprendido a sumar o restar. Cuando cursaba la primaria me interesabas mucho porque a menudo me divertía sumando. Creí perder el interés en ti mientras crecía, pero me di cuenta de que estaba equivocada. Nunca podré olvidarte. Eres mi vida. No estaría en una clase de matemáticas en la escuela secundaria si no fuera por ti. Me enseñaste el arte de las matemáticas. Un poco de álgebra, un poco de geometría, un poco de lógica, un poco de todo. Eres un tesoro para mí. Me encantas y estoy ansiosa por que me enseñes más. Eres un poco difícil de entender, creo que existen muchas fórmulas y que las matemáticas exigen concentración. A pesar de todo esto, eres muy agradable.

➤ De una estudiante a quien cautivas



Queridas matemáticas,

Para mí, representas todo un universo. Confieso que nunca has sido mi especialidad. Soy una persona muy emotiva a quien le encanta expresarse con gestos y palabras, tanto orales como escritas. Creo que no encajas con mi personalidad porque no puedo expresar mis sentimientos a través de ti. Me gusta describir a las personas y las cosas que me rodean y comunicarme con ellas. Contigo, no puedo hacerlo. También pienso que eres muy abstracta. Sé que es bueno aprender y desarrollar nuevos conocimientos. Sin embargo, dudo tener que utilizarte en mi carrera, a menos que cambie de opinión y me dedique a un área que requiera una formación matemática. Me interesan sobre todo las materias que forman parte de la vida cotidiana, como el francés, el inglés, la historia y la música. Estos temas me ayudan a formar mi persona, mi cultura, mi filosofía de vida. Hasta hoy, lo que aprendí de ti en sexto grado me ha sido suficiente. Hago cálculos todos los días, pero no uso las matemáticas que aprendí en la escuela secundaria, y es por esta razón que a veces me parece inútil e irrelevante. Sin embargo, me interesas por una razón: me haces pensar y reflexionar, un verdadero reto al que me gusta enfrentarme cada día.

➤ **De un chico que piensa que las matemáticas son inútiles pero que adora los desafíos**



3

UN LARGO CAMINO: LA PRESENCIA DE LAS MUJERES EN CTIM EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Desde los años de 1970, la posición de las mujeres en las instituciones de educación superior de Quebec ha mejorado considerablemente. Ahora son mayoría en casi todos los campos. ¿Pero qué pasa con su presencia en los ámbitos de CTIM? ¿Invierten más en estos campos hoy en día? Los datos recogidos por el Ministerio de Enseñanza y de Educación Superior de Quebec muestran que, aunque cada vez hay más mujeres que se matriculan en programas en colegios y universidades de ciencias puras y aplicadas, así como de ingeniería, estos dos grandes campos siguen teniendo menor proporción de mujeres en comparación con los hombres. En 2018-2019, las mujeres representaron una gran mayoría de las inscripciones en los programas de licenciatura en humanidades (74 %), ciencias de la educación (74 %) y ciencias de la salud (78 %), mientras que solo el 43 % en ciencias puras y aplicadas y el 22 % en ingeniería (Belletête, Pelletier-Nolet, Brodeur y Langelier, 2020).

Aunque todavía queda mucho camino por recorrer, los datos son alentadores en algunas disciplinas de CTIM donde hace 15 años había muy escasa presencia femenina. Por ejemplo, entre 2007 y 2019, son las ingenierías el ámbito académico en el que se aprecia mayor crecimiento de la matrícula femenina en los niveles de grado (del 16 % al 22 %), máster (del 23 % al 28 %) y doctorado (del 20 % al 27 %). En el campo de las ciencias, a nivel de licenciatura, las mujeres progresan adecuadamente en disciplinas donde



tradicionalmente son minoría, es decir, en informática (del 10 % al 19 %), en física (del 18 % al 24 %) y en matemáticas (del 38 % al 41 %).

Aun así, en los años 2018-2019 algunas disciplinas atraían a pocas mujeres a la universidad (ingeniería eléctrica con el 12 % e ingeniería mecánica con el 15 %) y al colegio (técnicas de electrónica e informática con el 6 %, técnicas de aeronáutica con el 11 % y técnicas de ingeniería mecánica e industrial con el 12 %). Sin embargo, durante este mismo periodo lograron una presencia femenina significativamente mayor a otras disciplinas de CTIM de la universidad como la ingeniería biológica y biomédica (53 %), la ingeniería alimentaria (54 %), la biología (65 %), la microbiología (68 %) y la ciencia y tecnología de los alimentos (72 %).

Las cifras muestran un aumento de la tasa de matrícula femenina en algunos campos clave. La situación evoluciona lentamente, pero en la dirección correcta, lo que podría ser una señal de que las iniciativas de Quebec para dar a conocer las carreras de CTIM entre las niñas y contrarrestar los estereotipos asociados a ellas, están dando frutos poco a poco.

No obstante, es importante proseguir con los esfuerzos y las estrategias para fomentar la participación femenina en estos campos con el fin de avanzar hacia la equidad. Múltiples estudios demuestran que la diversidad de género estimula la investigación, la innovación y la creatividad. Es también fundamental seguir dando a conocer estas carreras y campos de estudio a las jóvenes para que se proyecten hacia ellos con la percepción de que pueden contribuir en esta esfera y mejorar el porvenir. Aunque siempre es interesante evaluar el progreso de las mujeres a través de las cifras, no debemos olvidar que lograr la paridad estadística no garantiza la igualdad en términos de condiciones de empleo. Alcanzar un 30 % o un 50 % de mujeres en un campo determinado no significa que todo esté resuelto. Es igualmente necesario seguir velando, entre otras cosas, por el bienestar de las féminas en el entorno laboral de las CTIM, que las organizaciones se aseguren de que estén bien integradas, y que se les anime a asumir funciones de liderazgo. De esta forma podrán cursar satisfactoriamente una carrera en estos campos tan gratificantes.



4

MUJERES EN INGENIERÍA PARA CONSTRUIR UNA SOCIEDAD PRÓSPERA

La investigación feminista en ingeniería ayuda a promover la comprensión pública de la disciplina, el reconocimiento de su contribución económica y social, y el fomento de la igualdad de oportunidades. Esto incluye la identificación de barreras estructurales e incluso sistémicas para la equidad de género en la ingeniería, así como la realización de un análisis crítico que impulse un cambio cultural.

El estudio pancanadiense (bilingüe: francés-inglés) *La ingeniería al servicio de las féminas: Reconsiderando los rostros y espacios de la ingeniería* (Mujawamariya, Mavriplis, Fournier y Adatia, 2018) explora cómo las ingenieras y los ingenieros contribuyen al avance de la investigación y la innovación tecnológica en la ingeniería en beneficio de las mujeres y expone los desafíos a los que ellas se enfrentan al comprometerse con los problemas de interés femenino. Las investigadoras de este estudio se hicieron las siguientes preguntas:

- ¿Cómo conciben la ingeniería las personas que la ejercen y la estudian?
- ¿Qué importancia se les da al papel de las ingenieras como agentes de cambio en el avance de la investigación científica y tecnológica en temas sobre la mujer?
- ¿Qué barreras existen para la participación de dichas mujeres en los asuntos de interés del género femenino?



El estudio también ofrece sugerencias concretas para motivar a las ingenieras a explorar e innovar en temas relacionados con la mujer. Este se llevó a cabo mediante entrevistas seguidas de un cuestionario. Las 1 543 personas, mujeres y hombres, que participaron tienen perfiles variados y estudian en los tres niveles académicos (pregrado, maestría y doctorado), enseñan ingeniería o trabajan en administración y en ingeniería.

Uno de los aspectos más destacados de este estudio es que las personas que respondieron al cuestionario estuvieron con más frecuencia de acuerdo con las siguientes afirmaciones:

- La ingeniería es la aplicación de la ciencia, las matemáticas y la tecnología para identificar y resolver problemas (el 97 % está muy de acuerdo o de acuerdo con esta afirmación);
- La ingeniería requiere de cooperación entre las personas (93 %);
- La ingeniería es necesario para el mejoramiento de la sociedad (92 %);
- La ingeniería consiste en desarrollar soluciones eficaces para un problema concreto (93 %);
- En general, se considera que la ingeniería sirve para transformar la vida de las personas de una manera innovadora (79 %).

Una de las principales conclusiones de este estudio es el reconocimiento de la contribución singular de las mujeres a la ingeniería (Mujawamariya, Mavriplis, Fournier y Adatia, 2019) debido a sus diferentes formas de abordar los problemas a los que se enfrentan su comunidad y la sociedad en general. En este sentido, son muy elocuentes las palabras de una joven profesional con un máster en ingeniería mecánica y biomédica: *«Está bien poner el dedo en la llaga, pero creo que las mujeres tienen un lado maternal, son más sensibles a las emociones, a las necesidades del mundo. Creo que los hombres y las mujeres aportan valores necesarios para tener proyectos socialmente equitativos. Esto no quiere decir que las mujeres sean mejores que los hombres, sino que aportan atributos que no son necesariamente populares entre los hombres».*



Lamentablemente, cuando se trata de asuntos que típicamente conciernen a las mujeres, falta entusiasmo, de ahí la necesidad de una mayor contratación y retención de mujeres en la ingeniería (Mujawamariya y Mavriplis, 2017). Para lograr esto se requiere de un cambio en la cultura de la ingeniería: casi tres cuartas partes (73 %) de las personas encuestadas admiten que está dominada por los hombres. Según el 66 % de quienes participaron en el estudio, esta cultura está impulsada por los beneficios (en la industria) y el gasto en investigación (en el mundo académico). El 47 % la califica de intensa. Por último, el 13 % (en su mayoría mujeres) dijo que era francamente hostil a la realidad de las féminas. El siguiente cuadro pone de manifiesto las diferencias de percepción entre mujeres y hombres en cuanto a la cultura de la ingeniería. Esta cultura persistente es sin duda una de las causas de la escasa representación de las mujeres en la ingeniería.

Cuadro 1: Percepción de las mujeres y los hombres sobre la cultura de la ingeniería (%)

	Mujeres	Hombres	Todos los participantes*
Orientada a los hombres	81	57	73
Orientada a las metas	51	70	58
Favorable/Positiva	26	31	28
Intensa	49	43	47
Hostil	16	6	13
Orientada al aprendizaje	29	33	30

Determinada por los beneficios (en la industria) y los gastos en investigación (en el mundo académico)	65	68	66
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	----	----	----

* Nótese que tanto las personas agénero como las no binarias están incluidas en el número total de participantes.

Como mencionaron las personas encuestadas, para superar este problema, es esencial trabajar con una variedad de grupos: madres y padres, personal docente e investigadores, consejeros y consejeras de orientación, administradores y administradoras de empresas, profesores y profesoras, profesionales de campo y la comunidad en general (Mujawamariya, Mavriplis y Fournier, 2019).

Para superar estos resultados, es esencial una mayor conciencia de la contribución de las ingenieras al campo de la ingeniería y una mejor valoración de dicha contribución. También es fundamental seguir investigando sobre las percepciones que tienen de la ingeniería sus futuros profesionales y sobre el papel de las ingenieras en los asuntos de la mujer. Una mayor visibilidad de modelos femeninos positivos en la ingeniería sería valiosa, además del desarrollo de políticas para fomentar la presencia y la participación activa de las mujeres en los múltiples sectores de la ingeniería.

5

NECESIDAD DE PROMOVER LA ORIENTACIÓN DE LAS MUJERES EN CTIM Y SU RETENCIÓN EN ESTE CAMPO²

Las mujeres ya son escasas en algunas ramas de CTIM, pero muchas abandonan estos campos durante sus estudios, al comenzar o durante la carrera, antes de haber podido desarrollar competencias en estas disciplinas de forma significativa. Aunque la situación ha mejorado en los últimos 30 años, aún queda trabajo por hacer para garantizar la igualdad de condiciones entre mujeres y hombres.

En CTIM (y seguramente en otros campos), el *techo de cristal* es una realidad³⁴. Este término alude a las dificultades que enfrentan las mujeres y otros grupos minoritarios para alcanzar puestos de alto nivel. Es como si existiera un techo que impide a las personas de estos grupos ascender en la jerarquía. La existencia de este techo, que es a menudo difícil de alcanzar y de destruir, tiene consecuencias desafortunadas para las mujeres en cuanto a la elección de opciones profesionales, y a veces drásticas para aquellas que son marginadas por formar parte de una minoría, vivir con una discapacidad o tener una orientación sexual no aceptada en el lugar de trabajo. No solo hay menos mujeres en CTIM que hombres, sino que también permanecen menos tiempo en este campo, en parte debido a las dificultades que encuentran para avanzar en sus carreras (Hewlett, Buck Luce y Servon, 2008).

El problema de la escasa presencia de mujeres en CTIM surge desde que comienzan a estudiar. Por ejemplo, puede que las estudiantes dejen las CTIM para probar otros campos de estudio o para explorar el mercado laboral. Hay una variedad de razones que las llevan a querer cambiar de dirección y hacer esa transformación en sus vidas. Esto puede deberse a los altos niveles de estrés por los exámenes o



las tareas, a la presión por el rendimiento académico o a la dificultad para equilibrar los estudios, el trabajo y la vida personal (Asociación de Salud del Colegio Estadounidense, 2009; Grant, 2002). Las estudiantes pueden querer cambiar de entorno por conflictos con sus colegas de estudio, profesores o profesoras o incluso con quien tutora su investigación (Litalien, 2014). Las razones de estos cambios de orientación también están relacionadas con el entorno de investigación en los niveles superiores de estudio. Otras estudiantes quieren reorientarse debido a un descenso de la motivación en relación con su campo de estudio. Pueden sentir que no son lo suficientemente competentes o exitosas. Conocer la naturaleza de las tareas a realizar lleva a otras a darse cuenta de que estas son diferentes de lo que pensaban y que no responden a sus expectativas, necesidades o aspiraciones. Reparar en estas cuestiones cambia la percepción de la profesión o la elección de la carrera, y hacen que el campo CTIM elegido sea menos atractivo de lo que era en el momento de inscribirse en un programa de estudios.

En el caso de las mujeres que ya están trabajando, las razones para cambiar de carrera también son diversas. Pueden estar relacionadas con el ambiente, las condiciones de trabajo o con haber sufrido discriminación. Sin embargo, querer cambiar de campo es también una forma de satisfacer otras necesidades profesionales, por ejemplo, el deseo de trabajar más con personas, de hacer menos trabajo técnico y más administrativo o de trabajar al aire libre.

Las jóvenes y las mujeres que se cuestionan sus opciones educativas o profesionales harían bien en plantearse algunas preguntas antes de renunciar. Estas interrogantes les ayudarían a determinar si esta necesidad de cambio se debe a causas internas, como la falta de compatibilidad entre las exigencias del trabajo y su personalidad, o porque no se estén cumpliendo sus aspiraciones, gustos y deseos. El cambio que se plantea también puede depender de causas externas, como sentir presión por su rendimiento, la percepción de ser discriminadas por ser mujeres, la desigualdad de género en el reparto de tareas, el acoso de los compañeros o los comentarios sexistas. Se trata de una oportunidad para reflexionar sobre los motivos que llevaron a la elección de la carrera o los estudios y para cuestionar las razones por las que se quiere abandonar el mundo de las CTIM. Para tomar una buena decisión sobre el cambio de carrera, es



necesario que te hayas dado el tiempo suficiente para adaptarte a tu campo, que hayas pedido ajustes a la dirección de la empresa y que conozcas todas sus facetas y posibilidades profesionales.

Para tomar decisiones informadas, a menudo es pertinente pedir consejo a personas clave de tu entorno, a modelos femeninos que puedan servir de mentores, a personas de referencia que te ayuden a reflexionar. A veces también es útil buscar la opinión de personas ajenas a las CTIM para ampliar tus horizontes. Los recursos existen³, es cuestión de informarse y consultarlos. Una persona competente y autónoma sabe evaluar sus necesidades de consulta y asistencia y, sobre todo, se compromete a buscar estos recursos.

6

LA REPRESENTACIÓN DE LAS MUJERES EN LOS PUESTOS DE TOMA DE DECISIONES

Las mujeres de CTIM, al igual que todas las demás mujeres, están sujetas a los roles sociales vinculados al patriarcado. Aunque las mujeres representan más de la mitad de la población mundial, sólo ocupan el 20 % de los puestos de decisión o liderazgo. Su situación en los campos relacionados con CTIM es similar. Al igual que en otros campos, está influenciada por los roles sociales vinculados al pasado patriarcal de nuestras sociedades. Sin embargo, en la Conferencia Mundial sobre la Mujer celebrada en Pekín en 1995, varios países acordaron alcanzar el 30 % de mujeres para altos cargos gubernamentales y políticos. Sin embargo, aún, al día de hoy, este no es el caso.

Según Karpowitz y Mendelberg (2014), el objetivo del 30 % no sería el único incentivo para que las mujeres soliciten puestos de alto nivel en estas instituciones. Estas últimas, además, se encargarían de aplicar políticas y prácticas equitativas e igualitarias para mejorar no sólo su situación, sino también la de las mujeres en general. Así, las mesas de decisión que valoran las ideas de las féminas y tienen en cuenta sus experiencias, suelen tener un impacto más justo y equitativo en aquellas personas afectadas por sus decisiones. Esto se debe a que las mujeres tienen experiencias vitales diferentes a las de los hombres y valores que a menudo se enmarcan en la ética del cuidado⁴ y las llevan a considerar el bienestar de las personas en sus decisiones.



CÓMO SURGIÓ ESTA SITUACIÓN EN CANADÁ

El patriarcado, arraigado en nuestra cultura e historia colectiva, sigue influyendo en los roles sociales asignados a las mujeres y a los hombres hasta el punto de que la sociedad percibe las prácticas y los comportamientos que se derivan de él como el orden natural de las cosas. De hecho, la división de los roles sociales otorga a los hombres el poder de decisión en la esfera pública, mientras que el papel de las mujeres se sitúa más en la esfera privada.

Las canadienses obtuvieron el derecho al voto en 1918 (y las quebequesas en 1940). Unos años más tarde, el 18 de octubre de 1929, cinco Lores del Consejo Privado del Reino Unido tomaron una decisión que cambiaría el curso de nuestra historia. Tras la intervención de cinco mujeres canadienses, se modificó la Ley de la América del Norte Británica en la Constitución canadiense (artículo 24) para que la palabra persona representara tanto a la mujer como al hombre. Este episodio trascendental se considera uno de los acontecimientos clave en la historia de la lucha de las mujeres canadienses por la plena ciudadanía y un triunfo de la democracia, ya que finalmente estipuló la igualdad de mujeres y hombres como constructores de la nación (Gaudet y Lapointe, 2004).

En 1973, la Asamblea General de las Naciones Unidas encargó a la Comisión de la Condición Jurídica y Social de la Mujer la elaboración de un proyecto de convención sobre los derechos de la mujer. Un tercio de los objetivos estaban relacionados con la educación y la formación de las niñas y las mujeres, lo que abrió la puerta a la educación postsecundaria y a una mayor participación en empleos mejor remunerados. Esto ha hecho posible que muchas más mujeres accedan a campos de estudio y empleo que antes estaban reservados a los hombres.

DESAFÍOS PARA LAS MUJERES EN ÁMBITOS TRADICIONALMENTE MASCULINOS

A principios de la década de 1980, las feministas reivindicaron tenazmente el derecho de las mujeres a estar representadas en todas las esferas de la vida humana y a ocupar el lugar que les corresponde



en la sociedad. Los estudios del gobierno de Quebec, realizados a finales de la década de 1980 y principios de la de 1990 sobre los retos a los que se enfrentaban las mujeres en los campos de estudio y empleo en CTIM, identificaron obstáculos relacionados con la presencia de comportamientos y actitudes sexistas (incluido el acoso sexista y sexual), la división sexista de las tareas y la infravaloración del trabajo de las mujeres en las instituciones gubernamentales (Gobierno de Quebec, 1989, 1993, en Gaudet y Lapointe, 2004). Los desafíos culturales impidieron que muchas mujeres, que estudiaban y trabajaban en estas instituciones construidas por y para los hombres, alcanzaran todo su potencial, al tiempo que privaban a dichas instituciones de experiencias útiles para su desarrollo.

EL DESTINO DE LAS MUJERES EN LAS INSTITUCIONES SOCIALES EN LA ACTUALIDAD

Sigue existiendo un sesgo negativo hacia el modelo de discurso femenino, menos valorado que el de los hombres, sobre todo cuando las mujeres son minoritarias en la mesa de discusiones (Belenky y al., 1986; Lakoff, 1975; Spender, 1980; Tannen, 1990, en Ouellette, 1999). Según estos autores, las mujeres se enfrentan a una sociedad que desvaloriza su voz. Al representar solo una minoría en la política y en la toma de decisiones, tienden a expresarse mucho menos que los hombres, quienes las perciben como poco influyentes dentro del equipo (Baider, 2004). Muchas de ellas, al sentirse menos escuchadas, reconocen que su poder dentro del grupo es bastante limitado. Además, los hombres que hablan reciben más refuerzos positivos que las mujeres en estas esferas de poder, lo que puede reducir su confianza en sí mismas. Este sesgo negativo se relaciona con el género (Ouellette, 1999), las representaciones sociales que forman un conjunto de expectativas y apreciaciones diferenciadas por género, lo que explica el valor desigual atribuido a las actitudes femeninas y masculinas en los espacios sociales de prestigio (Consejo de la condición jurídica y social de la mujer 2015). Así, Baider (2004) sostiene, por ejemplo, que la palabra «mujer» con adjetivos como «débil», «pequeña», «fácil» y «ligera» tiene una connotación peyorativa, mientras que los adjetivos «alto», «culto» y «honesto» califican la palabra «hombre».



Numerosos estudios demuestran que en la actualidad muchas más mujeres se incorporan a los estudios y puestos de trabajo de CTIM, aunque siguen enfrentándose a barreras sistémicas. Este campo todavía tiene un largo camino que recorrer para derribar las barreras que impiden a estas mujeres desempeñar un papel más influyente en los planos profesional, político y social. Para que las niñas y las mujeres sigan ocupando puestos de toma de decisiones en ámbitos tradicionalmente masculinos, en particular en las CTIM, es importante crear las condiciones para su participación en los debates deliberativos y, sobre todo, desarrollar medidas que pongan fin a las políticas y prácticas no equitativas.



7

EN ARAS DE LOGRAR MÁS EQUIDAD EN LAS CARRERAS ACADÉMICAS DE CIENCIA E INGENIERÍA

La escasez crítica de profesoras en las facultades de ciencia e ingeniería ha llevado a las universidades a adoptar políticas de contratación que favorezcan a las mujeres y a su promoción profesional. El reconocimiento de que existe un problema sistémico-pocas mujeres disponibles y currículos que no necesariamente cumplen los requisitos para la contratación, sobre todo en cuanto al número de publicaciones- ha dado lugar a un deseo real de mejorar el proceso de selección de las futuras profesoras y de crear programas concretos como cátedras específicas y becas para fomentar su contratación. Sin embargo, estas iniciativas se han interpretado, en ocasiones, como poco prestigiosas y han dado la impresión de que las titulares de estos puestos tendrían menos méritos que las que los hubiesen obtenido a través de un proceso de contratación tradicional. Este sentir se puso especialmente de manifiesto cuando el Programa de Premios a la Facultad Universitaria del Consejo de Investigación de Ciencias Naturales e Ingeniería de Canadá (CRSNG por sus siglas en francés) se interrumpió en 2006.

En un proyecto de investigación multidisciplinario sobre las mujeres en profesiones tradicionalmente masculinas, un equipo de investigación se centró en las ingenieras. Este tema llevó al equipo a ampliar el estudio a las profesoras de ciencia e ingeniería (Deschênes y al., 2019). Se les realizó una serie de preguntas a profesoras de varias universidades de Quebec sobre su trabajo.

Las entrevistas a estas profesoras revelaron varias realidades. Su profesión es apasionante y gratificante, aunque muy exigente. Esto es aún más evidente en los primeros años, antes de obtener la



permanencia laboral. Hay una competencia constante por lograr acuerdos de colaboración con la industria y becas de investigación. La excelencia suele cuantificarse; se juzga a las profesoras según el número de artículos científicos publicados y la cantidad de fondos para investigación recibidos. La participación activa en conferencias internacionales para dar a conocer su propio trabajo, y el desarrollo de una red de investigación y de prácticas es imprescindible. Sin embargo, la exigencia de movilidad sigue siendo una de las principales preocupaciones de las profesoras, que perciben estas conferencias como una tarea adicional, a menudo difícil de conciliar con las limitaciones familiares.

En el ámbito de las ciencias aplicadas, las exigencias contradictorias de los organismos de financiación y de la industria pesan sobremanera sobre las profesoras. Si bien es importante contar con numerosas publicaciones científicas para obtener becas de investigación, la industria exige un alto nivel de participación en actividades de investigación aplicada, las que no siempre son publicables en revistas científicas. Como resultado, las profesoras sienten que no les alcanza el tiempo y que tienen que trabajar a marchas forzadas para cumplir con todas estas exigencias al mismo tiempo que se desempeñan en las tareas de enseñanza, en la supervisión a los estudiantes de posgrado, en las responsabilidades de gestión universitaria o en el servicio a la comunidad.

En cuanto a las becas de investigación, las agencias que las conceden, animan a los comités de revisión por pares que evalúan las solicitudes, a tener en cuenta las especificidades de las mujeres y de las minorías visibles, especialmente las que tienen que ver con las bajas por maternidad y las obligaciones personales. ¿Es esto suficiente? Debido al carácter competitivo de estos programas, se siguen aplicando con demasiada frecuencia criterios de rendimiento que no han cambiado mucho. Por ejemplo, las profesoras consultadas lamentan las exigencias de rendimiento cuantificado y estandarizado, que implican muchos sacrificios. Las obligaciones familiares les parecen incompatibles con una carrera académica, que requiere una dedicación total. Experimentan una tensión perpetua, divididas entre sus realidades profesionales y personales. Por ello, muchas de ellas han optado por concentrarse en determinados tipos de trabajo, como la enseñanza y la administración, en detrimento de la investigación.



Para cambiar la situación actual, sería conveniente que las facultades adoptaran indicadores y establecieran objetivos que tuvieran en cuenta la realidad de las mujeres en el mundo académico, los ajustaran periódicamente y verificaran su cumplimiento⁵. Podrían reflexionar sobre una mejor distribución de las tareas dentro de sus facultades para que se destaquen los conocimientos de cada miembro del profesorado. De hecho, un reparto más equitativo de las tareas permitiría a las profesoras desarrollar su currículum de investigación tan bien como sus colegas masculinos. Esto conduciría a un nivel más razonable y equitativo en cuanto a los requisitos de las publicaciones y a las subvenciones obtenidas, independientemente del género.

En resumen, la promoción profesional y la obtención de subvenciones son muy frecuentemente tributarias de un sistema que se obsesiona con la cuantificación del impacto de la investigación a expensas de la calidad del trabajo y de las contribuciones de las mujeres del profesorado. Este sistema no favorece unas condiciones de trabajo saludables ni un equilibrio adecuado, tanto a nivel personal como profesional. Este problema global ha llevado a algunas universidades y organismos de financiación a introducir medidas para mejorar la articulación trabajo-familia de las profesoras, al tomar en cuenta el impacto de la baja por maternidad en la promoción profesional y la evaluación de las solicitudes de subvención. Sin embargo, estas medidas siguen siendo insuficientes para alcanzar lo que hoy se entiende como excelencia en la carrera académica.



8

MUJERES MATEMÁTICAS EN LA HISTORIA: CIENTÍFICAS QUE DEBEMOS CONOCER

Las historias vitales de Mary Fairfax-Somerville (1780-1872), Sofya Kovalevskaya (1850-1890) y Emmy Noether (1882-1935), y más concretamente de su relación con las matemáticas, ayudan a comprender la situación de las mujeres en CTIM en la actualidad (Lafortune, 1988). Estas tres mujeres procedían de Escocia, Rusia y Alemania, respectivamente. Lo que tenían en común era que vivían en un lugar donde el desarrollo de la ciencia estaba en pleno apogeo. Aunque procedían de familias relativamente ricas, se enfrentaban personalmente a condiciones financieras difíciles. Los honorarios que Mary recibía de su editor eran enviados a su marido. Sofya recibía muy poco de su familia y apenas se le pagaba por su trabajo. Al parecer, Emmy tenía mejores condiciones, pero se dice que se contentaba con poco y vivía de las matemáticas.

Haciendo gala de un espíritu rebelde, las tres mujeres iban en contra de las normas sociales de la época, que las destinaban a una vida conyugal y de maternidad. Mary destacó los beneficios de su libertad durante su viudez, Sofya contrajo un matrimonio platónico para liberarse de la tutela de sus padres, y Emmy permaneció soltera y dedicó su vida a la investigación matemática. Los padres de Mary consideraban peligroso para la salud de una mujer estudiar y hacer matemáticas, por lo que ella utilizaba velas para leer y estudiar por la noche y mantenía su trabajo en secreto. Sofya también se escondió para estudiar, temiendo que la descubrieran. Su determinación y las pruebas de su capacidad en este campo obligaron a su familia a ceder ante su deseo de hacer matemáticas. Emmy nació en una época en la que las mujeres empezaban a ser aceptadas en los círculos



intelectuales, pero había muchos obstáculos. Es notable que cada una de ellas tuviera al menos un partidario masculino que las apoyara y las alentara a perseguir sus ideales y pasiones, mientras eran vistas como intrusas en muchos círculos.

Lo que aprendemos de sus vidas es similar a lo que experimentamos hoy en día, aunque el contexto social haya cambiado y haya importantes diferencias entre la actualidad y aquellos tiempos. Como sigue siendo el caso, estas mujeres matemáticas tuvieron que utilizar estrategias e imaginación, y organizarse para superar ciertas barreras. Se encontraron con varias puertas cerradas y no fueron bienvenidas en los círculos científicos. Las jóvenes de estos tiempos que se sienten atraídas por las CTIM o que siguen una carrera en dicho campo también se enfrentan a obstáculos, aunque no tan extremos como las barreras o prohibiciones a las que se enfrentaron estas tres matemáticas. Este pasado no es tan lejano y ha dejado sus huellas hasta hoy. Así, bastan gestos sutiles (y muy a menudo inconscientes) o reflexiones aparentemente inocuas, expresadas en el entorno de estas jóvenes, para hacerlas dudar de sí mismas y hacerlas creer que no pertenecen a un campo científico o matemático. Este sentimiento de inferioridad puede llevarlas a evitar las matemáticas, a negar su interés por ellas o a utilizar mitos sobre las matemáticas para justificar sus fracasos o abandonos, como que se necesita un talento especial y superior para tener éxito en las matemáticas.



9

ABOGAR POR UN ARCHIVO DE MUJERES EN CTIM EN CANADÁ: UNA TAREA ESENCIAL

«¿Dónde están las mujeres en los libros de historia?» «¿Tienen las mujeres una historia que pase a la posteridad?» ¿Es concebible una historia de las mujeres? A partir de finales de la década de 1960, un número creciente de feministas debatió estas cuestiones en el contexto del activismo pujante que entonces impregnaba el movimiento femenino canadiense. Sus reflexiones atestiguan la existencia de la marginación, que podía llegar hasta el desalojo total, de las mujeres de la escena histórica, ya fuera como auténticos sujetos históricos o como profesionales comprometidas en el desarrollo de un nuevo campo de investigación histórica. Fue así como se esbozó un ambicioso proyecto que consistía en reescribir la historia «oficial» consagrada a los hombres y escrita por ellos para incluir las experiencias vitales de las mujeres, hasta entonces olvidadas. Pero primero había que resucitar el pasado colectivo de las mujeres, un paso esencial para recuperar su visibilidad. En gran medida, las «constructoras» de la historia de las mujeres tuvieron y aún tienen la convicción de que el potencial movilizador de este campo es real y que forma parte integrante del movimiento feminista. A través de la docencia y la investigación, estas historiadoras pretenden releer el pasado en clave femenina para dar respuesta a las numerosas interrogantes que se plantean las activistas sobre la situación de las mujeres en la actualidad.

Aunque breve, esta retrospectiva sobre los orígenes de la historia de las mujeres en Canadá arroja luz sobre el contexto en el que surge la investigación histórica sobre las mujeres en CTIM. Está claro



que dicha investigación llega bastante tarde, si la comparamos con los estudios realizados sobre las obreras, las mujeres de profesiones consideradas «femeninas» y las mujeres de profesiones más liberales. ¿Cómo se explica este tímido y tardío interés? A principios del siglo XXI, la historiadora feminista Marianne G. Ainley (1990), pionera clave en el desarrollo de un cuerpo de investigación histórica sobre las científicas canadienses, explicaba que esto se debía a la influencia de la historia social, que favorecía principalmente el estudio de las mujeres «comunes», así como al reciente desarrollo del campo de la historia de la ciencia en Canadá. Pero también señaló la grave carencia de fuentes de archivo que pudieran esclarecer la historia personal y colectiva de las mujeres en la ciencia y sus contribuciones a estos campos. A primera vista, tal escasez parecía confirmar su marginación y exclusión de este mundo tan masculino. Sin embargo, el trabajo de Ainley y otros estudios recientes sobre las mujeres en CTIM apuntan a una realidad muy diferente, que atestigua la diversidad de las vidas y experiencias de las mujeres a nivel individual, disciplinario e institucional (Ainley, 2012; Millar y Wells, 2015).

En su estudio póstumo publicado en 2012, Ainley recordaba las dificultades para sentar las bases de una historia de las mujeres científicas debido a la falta de registros personales conservados por ellas. Pero no le cabía duda de que lo habían hecho así porque infravaloraban la importancia de estos documentos como material histórico. Además, subestimaron el valor de sus propias contribuciones, una actitud que probablemente compartían -e incluso fomentaban- sus familiares, colegas y superiores, por no hablar de los archiveros, predominantemente masculinos, que se preocupaban sobre todo de preservar y celebrar el legado de los científicos varones.

Estas palabras fueron sin duda una llamada a la acción para las personas interesadas en continuar y promover la investigación histórica sobre las mujeres en CTIM. Dicha llamada ha sido escuchada por un número creciente de instituciones y organizaciones, grupos e individuos que sostienen que para aumentar la representación de las mujeres en CTIM es necesario un conocimiento profundo y diverso de su pasado. Escribir su historia levantaría el velo sobre los retos y obstáculos encontrados, pero también sobre los éxitos y



logros, muy a menudo ocultos. De ahí la importancia crucial de estas historias para las niñas y las jóvenes que aspiran a una carrera en CTIM y que buscan modelos que las inspiren.

El (re)descubrimiento, el tratamiento y la preservación de las fuentes archivísticas constituyen, por tanto, un paso esencial para alcanzar estos objetivos. En Canadá se ha defendido la creación de un archivo nacional para garantizar que las mujeres en CTIM ocupen un lugar destacado en la historia canadiense. Esta iniciativa comenzó en 2018 con la creación del Archivo de Mujeres Canadienses en CTIM (Universidad de Ottawa, s.f.)⁶. El objetivo es convertirse en un centro especializado en la documentación de la historia de las contribuciones de las mujeres a estos campos. Por primera vez en el país, la información sobre los fondos de archivo de las mujeres en CTIM en Canadá se concentrará en un solo lugar y estará disponible tanto en inglés como en francés.

El Archivo apoyará otra actividad fundamental, la misma que pedía Marianne G. Ainley, animar a las mujeres de CTIM a conservar sus registros personales. Podrán donarlos a los Archivos para que sus experiencias y aportes alimenten la investigación, aumenten los conocimientos y produzcan modelos femeninos en estos campos, todavía reservados en gran medida a los hombres.

Como activistas, alegrémonos todas juntas y aportemos, cada una a nuestra manera, a construir el Archivo de Mujeres Canadienses en CTIM ¡Así podremos darles el lugar que merecen en la historia de las CTIM en Canadá!

UNA MUJER DE CTIM

*Más que científica, quiero ser
Más que madre, quiero ser.*

*Científica de pensamiento o de espada
Científica de nombre o sobrenombre
Todo se mezcla.*


*En la guerra mi pelotón mantendré
Frente a los alardosos el arma blandiré
A los tontos golpearé
Y de frente atacaré.*

*Recta y justa, al corazón de los malvados llegaré
A los falsos reyes de la paz desenmascararé.*

*Oh, cielo, qué bueno será
Derrotar y matar al mal.*

*Tiranía y piratería, resistiré
Cruces de hierro, cruces de madera
La estrella que me corresponde, tendré.*

Levántate... ya es hora



**Conciliación
familia-trabajo para las
mujeres en CTIM**

10

UNA CARRERA DE FÉMINAS EN CTIM PARA CONSTRUIR UNA SOCIEDAD MÁS CREATIVA E INNOVADORA

No se nace siendo mujer, se llega a serlo.

Simone de Beauvoir

Simone de Beauvoir no necesitó más palabras para expresar la idea de que el género no es algo biológico, sino una construcción social. Es el resultado de una socialización diferente desde la infancia que provoca disparidades entre las mujeres y los hombres, especialmente en la educación y el trabajo.

El papel de las mujeres en la sociedad se ha transformado gradualmente, de ser un ama de casa a una profesional. Con la Comisión Parent y la democratización de la educación en los años 60, las niñas y las mujeres de todas las regiones de Quebec se incorporaron al sistema escolar y al mercado laboral. A pesar de estos cambios fundamentales, las estructuras educativas y sociales, así como las actitudes que las sustentan han evolucionado lentamente. Las mujeres continúan enfrentándose a barreras específicas de género, sobre todo en las áreas de CTIM, donde los hombres siguen siendo la mayoría.

Por una parte, la idea de que las mujeres son menos competentes que los hombres en CTIM y, por otra, que están menos interesadas en estas áreas, sigue siendo muy frecuente tanto en el mercado laboral como en el entorno familiar y escolar, así como en la sociedad en general. Sin embargo, sus manifestaciones ya no son tan evidentes como antes; se han vuelto más sutiles y, por tanto, más difíciles de detectar y reportar. En estos momentos sería inapropiado, o incluso imposible, afirmar que el exceso de las matemáticas vuelve infértiles a las mujeres, en el sentido de que un cerebro



sobrecargado no dejaría espacio para la reproducción. El hecho de que las mujeres tengan menos probabilidades que los hombres de insertarse en CTIM se debe en gran medida a que la sociedad, la escuela y la familia les «enseñan» desde la infancia que los hombres se destacan más en estas áreas. Debido a su inculcación, esta enseñanza se realiza de forma imperceptible, por ejemplo, hablándole más tiempo a los niños y a los hombres en diferentes contextos -tanto académicos como profesionales- o sugiriéndoles que los obstáculos a superar son numerosos e incluso insuperables, lo que desanima a algunas niñas y mujeres. Es de suma importancia combatir esta lógica de la jerarquía de competencia entre los géneros, especialmente en CTIM.

A diferencia de esta enseñanza, con el fin de lograr una mayor igualdad de oportunidades y una mejor representación de las niñas y las mujeres en CTIM, es de vital importancia valorar la diversidad de voces, perspectivas, intereses y talentos. Las disparidades entre las personas son esenciales en una sociedad creativa e innovadora. Incluso hay que valorarlas por su impacto positivo en la comunidad, la educación, la economía, la política, y la investigación. Estas disparidades son favorables tanto para el mercado laboral como para la calidad de la toma de decisiones en cualquier empresa. De esta forma, las opiniones de las mujeres pueden diferir de las de los hombres, ya que no tienen las mismas preocupaciones y perspectivas.

En un contexto de trabajo específico, aquí en las áreas de CTIM, esta complementariedad permite que un proyecto evolucione de manera diferente para mayor creatividad y mayor innovación. Mientras más situaciones diferentes se consideren, más preguntas divergentes se plantearán y las respuestas serán más originales y constructivas, y así sucesivamente.

Por lo tanto, es substancial promover colectivamente las carreras en las áreas de CTIM y demostrar que su contribución es esencial. De este modo, podrán hacer una mejor selección de carreras profesionales, primero para ellas mismas y luego para la sociedad, que cosechará los beneficios.

¡Equidad e igualdad en CTIM por una sociedad creativa e innovadora!



11

LA CONCILIACIÓN TRABAJO-FAMILIA EN LAS ORGANIZACIONES: UN LARGO CAMINO POR RECORRER

En nuestra sociedad, el tema vinculado a la conciliación trabajo-familia (CTF) es recurrente y preocupante. Se llevó a cabo una investigación desde 2016 a 2019 (Deschênes y al., 2019a) sobre el papel de las mujeres en las profesiones que se relacionan tradicionalmente a los hombres. Los resultados detallan no solo los principales obstáculos para el progreso de las mujeres en estas profesiones, que siguen siendo predominantemente ejercidas por los hombres, incluyendo la ingeniería, sino también los factores que facilitan este avance. Los investigadores demuestran que la CTF sigue siendo el talón de Aquiles de estas carreras. En este sentido, la ingeniería no es una excepción: continúa siendo una dificultad compaginar las obligaciones familiares con el rendimiento esperado en el lugar de trabajo. No obstante, es gratificante para la próxima generación de ingenieras observar que las organizaciones están poniendo en marcha varias medidas para facilitar la consecución de un equilibrio entre las obligaciones profesionales y personales principalmente para las mujeres, tanto en el sector privado como en el público.

La CTF es un problema real para las mujeres ingenieras, fundamentalmente en las empresas de consultoría y en los entornos en los que ciertas tareas implican la supervisión de las obras de construcción (Deschênes y al., 2019a). Para adaptarse a estos, las mujeres con hijos tienen que compartir tareas con su cónyuge y contar con el apoyo de la familia o de una ayuda externa. Estas mujeres también



se ven obstaculizadas en su profesión cuando se trata de la movilidad geográfica: o bien les resulta imposible progresar en su carrera, porque el cambio requiere de alojamientos complicados para la familia, o bien las oportunidades de tales traslados no están disponibles en lo absoluto, puesto que se asumirá que las rechazarán debido a la dificultad de conciliar los viajes con sus obligaciones parentales.

Las organizaciones que se reunieron en el marco del mencionado estudio expresaron su preocupación por la CTF. Esto no es sorprendente, ya que existe la necesidad de atraer y retener a las mujeres ingenieras y a su vez de satisfacer sus necesidades laborales. Para ello, su interés es contratar y luego hacer que las ingenieras conserven su puesto laboral, asegurándose así que posean las mismas oportunidades de progreso que sus colegas hombres. Estas organizaciones también reconocen la contribución particular que realizan las mujeres, no solo desde el punto de vista humano y relacional, sino también profesionalmente; por lo que quieren lograr un cierto equilibrio de género. Como resultado, cada una de las organizaciones con la que nos reunimos ha puesto en marcha prácticas o políticas para promover el lugar de las mujeres (o estaba en proceso de hacerlo), tales como las medidas de equidad en la contratación, de la CTF y del ascenso a puestos de toma de decisión.

Así, aunque las organizaciones continúan siendo parte de lógicas de desempeño a corto plazo que priman sobre otras cuestiones como la CTF, la necesidad de mano de obra les obliga a aplicar medidas para promover el progreso de las mujeres en la carrera.

Un resumen presentado por Brière (2019)⁷ muestra un enfoque que probablemente pueda ayudar a las organizaciones a avanzar hacia una mejor conciliación trabajo-familia. Se presentan cuatro etapas principales; en primer lugar, la dirección de las organizaciones se propone como tarea expresar con fuerza su compromiso con la CTF. Luego, realiza y difunde internamente un diagnóstico de la situación, en el que se indican los puntos fuertes y débiles de sus prácticas en materia de igualdad, y a continuación se implementa un programa adaptado para promover la CTF antes de realizar un seguimiento e informar a todo el personal de los resultados del programa.



El programa abarca siete temas:

1. La adopción de políticas de contratación equitativas;
2. la adaptación de los procesos de trabajo;
3. el apoyo a la promoción y la especialización del personal;
4. el apoyo individual a cada empleada o empleado;
5. el establecimiento de un buen clima de trabajo y una cultura EDI (equidad, diversidad, inclusión);
6. la conciliación de la vida personal y laboral;
7. la aplicación de condiciones de trabajo favorables.

Cada tema aborda a su vez varias cuestiones. Para no dar solamente un ejemplo en relación con el sexto tema, que trata de la conciliación de la vida laboral y familiar, el cuadro presenta tres tipos de medidas que deben reforzarse: las políticas de aplicación formal de las bajas por enfermedad, permisos parentales y para cuidadores, mecanismos de sustitución y regreso de la licencia y servicios de soporte para las redes de apoyo a los empleados y las medidas colectivas.

Se están desarrollando y aplicando algunas de estas medidas en varias organizaciones. En un futuro próximo, será interesante analizar los resultados y medir el avance profesional de las mujeres en CTIM luego de su implementación.



12

LA CONCILIACIÓN TRABAJO-FAMILIA: LA MATERNIDAD DE LAS MUJERES EN CTIM

El mundo del trabajo es cada vez más competitivo y está más orientado hacia el rendimiento. A su vez, los puestos de trabajo son cada vez más precarios para las nuevas generaciones. En la lucha constante por encontrar un lugar para sí mismas, las mujeres se ven a menudo obligadas a posponer un proyecto de maternidad para invertir más en sus carreras (Pacaut, Laplante y Le Bourdais, 2006). En otras palabras, estas mujeres se enfrentan a una difícil elección entre la maternidad y la carrera profesional (Cicchelli, 2001; De Wit y Ravanera, 1998).

Existe un gran número de mujeres jóvenes que se sienten incómodas con su deseo de tener hijos. Esta inquietud refleja la continua influencia de los estereotipos sobre las mujeres, si deciden quedarse en casa, para posponer la maternidad o para compaginar la carrera y la familia, todas estas opciones son igualmente legítimas, no es necesario mencionarlo.

Entre los muchos retos a los que se enfrentan las mujeres jóvenes en CTIM, la cuestión de la maternidad es significativa. De hecho, ellas se enfrentan a una doble identidad, una relacionada con la familia y otra con la carrera, de las que tienen que apropiarse de una manera u otra (Garner y Méda, 2006). Este es el caso, sobre todo, de las que cursan largos estudios, que tendrán que experimentar una doble transición (Daigle, 2013). Por un lado, las estudiantes o jóvenes profesionales luchan por encontrar su lugar en el mercado laboral y asegurarse un futuro prometedor (Daigle, 2013); y por el otro, estas jóvenes están en la edad en la que quieren formar una familia. De hecho, ellas estudian, se preparan para



incorporarse o se incorporan al mercado laboral durante este periodo en el que el «reloj biológico» está en marcha (Tamburri, 2013). En el caso de las que ya han tenido un primer hijo, se requiere una doble transición: se apropian tanto de su nuevo papel de madre (Cicchelli, 2001) y su función de estudiante o joven profesional, ambas igualmente exigentes. Desafortunadamente, muchas de ellas creen, por error, que conciliar estos dos papeles no es posible. A las madres que ascienden hacia el éxito profesional se les suelen dirigir reproches, como el de querer tenerlo todo. En otras palabras, ser una buena madre y tener éxito en tu carrera es una utopía; sin embargo, existen varios ejemplos de mujeres que lo logran, a menudo incluso en circunstancias difíciles.

La maternidad, y los retos que impone el mundo laboral son elementos clave en la persistente desigualdad de oportunidades profesionales y requieren un análisis cuidadoso. Por un lado, las mujeres exigen un trato igualitario, sobre todo en lo que se refiere a la promoción en la organización, pero por otro, su diferencia es innegable a la hora de tener hijos. En el caso de la maternidad tradicional, las mujeres son las que portan al bebé. También suelen ser las que interrumpen su carrera o reducen su jornada laboral para atender su cuidado en sus primeros meses de vida (Pacaut y al., 2006; Pailhé y Solaz, 2006, 2007). Cuando las mujeres que son madres primerizas deciden no quedarse en casa, a veces pueden sentirse culpables. Esto puede explicarse, entre otras cosas, por el hecho de que muchas de ellas se sienten más responsables del bebé que su cónyuge (Deschênes, 2005).

Sin embargo, ser madre tiene sus ventajas en la escuela o en la vida profesional. En particular, tener una familia proporciona una motivación extra para completar sus estudios con el fin de mejorar sus condiciones de vida. Del mismo modo contribuye a prosperar tanto en el ámbito profesional como en el familiar (Tanguay, 2014). Desde el punto de vista social, la contribución de las mujeres al mercado laboral es también una garantía de prosperidad económica (The Economist, 2009). Así, para lograr la igualdad de oportunidades en el trabajo entre las mujeres y los hombres y promover el bienestar tanto familiar como económico, es necesario facilitar a las mujeres condiciones educativas, profesionales, políticas y sociales que tengan en cuenta su posible doble papel relacionado con la maternidad y la carrera.



13

EL SISTEMA REPRODUCTOR FEMENINO, UN ELEMENTO CLAVE PARA LA CONCILIACIÓN TRABAJO-FAMILIA

Varias mujeres, trabajen o no en CTIM, querrán tener al menos un hijo durante su carrera. Esto es absolutamente una decisión personal y no debe utilizarse para ejercer presión relacionada con la productividad o el mantenimiento de una dedicación absoluta al trabajo. Algunas mujeres se darán cuenta de este deseo al principio de su trayectoria laboral, otras preferirán retrasar su primer embarazo para centrarse en el desarrollo de su proyecto profesional. Para lograr esto, pueden decidir congelar sus óvulos para un futuro embarazo. Otras pueden tener dificultades para procrear. En todas las circunstancias, poseer un buen conocimiento de su sistema reproductivo les permitiría tomar decisiones más informadas.

BREVES ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

En la actualidad, cada vez más investigaciones ayudan a comprender la formación y el desarrollo funcional de los futuros óvulos. En los ovarios, cada gameto femenino, llamado ovocito, forma parte de una unidad funcional, el folículo. Su formación, la foliculogénesis, comienza antes del nacimiento. En otras palabras, una niña nace con un número finito de folículos del que depende su salud reproductiva. Durante su infancia, el desarrollo de los folículos se detiene, y luego se reinicia en la pubertad con cada ciclo menstrual. Este continúa hasta que llega la menopausia, alrededor de los 50 años, cuando quedan muchos menos folículos en el ovario.



Durante la foliculogénesis, la secreción de factores y hormonas específicas es crucial para mantener el ciclo reproductivo femenino. Un desequilibrio en la secreción de estos factores puede afectar a la dinámica del sistema reproductivo y tener consecuencias en el funcionamiento fisiológico de los ovarios (Pangas y Rajkovic, 2015; Richards, Liu y Shimada, 2015). Esto da lugar a diversos trastornos como el síndrome del ovario poliquístico (SOP, por sus siglas en español), que se caracteriza por un retraso o detención del proceso de foliculogénesis. El fallo ovárico prematuro (POF, por sus siglas en inglés), que se observa a la edad de 40 años, es otra consecuencia del agotamiento temprano de los folículos. Los trastornos ováricos también pueden surgir de fuentes externas, como la endometriosis, cuando el tejido que recubre el interior del útero (el endometrio) crece de forma anormal en el exterior de otros órganos, que incluyen los ovarios, afectando a su funcionamiento fisiológico. Una de cada diez mujeres padecen del síndrome del ovario poliquístico (la incidencia de este síndrome está muy subestimada según Lujan, Chizen y Pierson (2008), una de cada cien mujeres con 40 años o menos experimenta fallo ovárico prematuro (POF) (Cooper y al., 2011), y una de cada diez mujeres es afectada por la endometriosis (Singh y al., 2020).

En la actualidad, a las mujeres solo se les informa de ello cuando experimentan problemas de infertilidad. Si ellas tuviesen acceso a la información mucho antes, podrían gestionar mejor las consecuencias de estas afecciones (SOP, POF, endometriosis) en su vida laboral, como dolores de estómago, migrañas y fatiga crónica. Las mujeres experimentarían menos culpa en el trabajo y menos victimización por parte de sus compañeros y supervisores, al decir «está de mal humor, debe estar con su periodo».

EL DESAFÍO DE LA INFERTILIDAD

Las profesionales, incluidas las que trabajan en campos CTIM, deberían tener en cuenta los siguientes factores para planificar mejor su carrera en general. Varias asociaciones⁸ contribuyen a difundir la información relacionada con los trastornos de la función reproductiva humana al público en general, pero esta información suele ser dispersa e insuficiente en lo que respecta al impacto del retraso



en el diagnóstico (Gibson-Helm, Teede, Dunaif y Dokras, 2016; Hager y al., 2019). Así, la mayoría de las mujeres que no consiguen concebir de forma natural, tras un año de intentos, no tienen un diagnóstico, por ejemplo, de endometriosis, y solo lo reciben cuando inician un tratamiento de reproducción asistida.

Según la Agencia de Salud Pública de Canadá (2019), el número de parejas con problemas de fertilidad se ha duplicado en 30 años, y afecta a una de cada seis parejas del país en 2019. En 1978, el nacimiento del primer bebé fruto de la fecundación *in vitro* fue el inicio de grandes revoluciones científicas en el campo de la tratamiento de la infertilidad, ya que sus causas pueden ser tanto masculinas como femeninas. Además, las mujeres con una vida profesional en ascenso pueden desear desarrollar su carrera y alcanzar la estabilidad financiera antes de concebir un hijo (Borovecki, Tozzo, Cerri y Caenazzo, 2018). Sin embargo, después de los 35 años, la fertilidad de las mujeres comienza a decrecer debido a una disminución de la función ovárica y de la calidad de los óvulos (Stoop, Cobo y Silber, 2014). Esta disminución relacionada con la edad se ha convertido en una gran preocupación para algunas mujeres que, por una u otra razón, desean retrasar la maternidad. Cabe señalar que en Canadá, más de la mitad de los nacimientos se producen en mujeres mayores de 30 años (Sociedad Canadiense de Fertilidad y Andrología, 2018).

Hoy en día, la congelación de óvulos por razones sociales, es decir, el uso de la criopreservación para fines no médicos, se sugiere cada vez más a las mujeres en edad fértil para preservar sus óvulos y así posponer la maternidad (Borovecki y al., 2018). Hasta hace poco, este procedimiento solo se ofrecía con fines médicos (tratamiento del cáncer, trastornos de la fertilidad o donación de óvulos), pero este ya no es el caso. Por ejemplo, un artículo de *The Guardian* (Tran, 2014) reveló que Facebook y Apple habían anunciado que ofrecían a sus empleadas 20 000 dólares por congelar sus óvulos. Esta acción fue percibida por el público en dos formas diferentes: una de forma positiva, como una manera de ofrecer a las mujeres más flexibilidad y aliviar la presión y la ansiedad sobre la paternidad; la otra de forma negativa, un dispositivo para crear una presión implícita sobre las mujeres para que se dediquen por completo a su trabajo retrasando la maternidad (Borovecki y al., 2018).



Aunque el aspecto técnico de la ciencia avanza para aliviar los problemas de infertilidad, la presión social o familiar es a veces difícil de soportar. Comentarios como «¿Cuándo vas a tener hijos?» o «Vigila tu reloj biológico» son habituales. Generalmente no se hacen con la intención de herir, pero tienen un impacto psicológico importante en un contexto en el que la infertilidad sigue siendo un tema tabú en nuestra sociedad.

Además, los medios utilizados para la reproducción asistida dependen de la causa de la infertilidad y de las prácticas de las distintas clínicas. Una cosa es cierta: los tratamientos hormonales que reciben las mujeres que recurren a la estimulación ovárica son incómodos, largos y arriesgados.

LA REALIDAD DE LAS MUJERES JÓVENES EN CTIM

El camino académico es exigente y a menudo incierto, y más aún para las mujeres en CTIM. El periodo que va desde la graduación de estudios superiores a un puesto permanente en la facultad puede superar los 15 años. En muchos casos, este viaje implica el traslado a otra ciudad o incluso a otro país. La presión para ser productiva (obtención de subvenciones, supervisión y publicaciones científicas) puede llevar a muchas mujeres que trabajan en CTIM a posponer la maternidad con el fin de cumplir sus objetivos profesionales y lograr una estabilidad financiera. Este aplazamiento ha sido posible gracias a la congelación de óvulos, una opción para decidir cuándo concebir y, por tanto, reducir la ansiedad relacionada con el reloj biológico. Sin embargo, la criopreservación de óvulos no es una garantía absoluta de un futuro embarazo; este continúa siendo un procedimiento que requiere el uso de tecnologías de reproducción asistida, como la fecundación *in vitro* o transferencia de embriones. La tasa de embarazos clínicos después de un ciclo de criopreservación de óvulos varía entre el 2 % y el 38 %, en dependencia de la edad de la mujer (Borovecki y al., 2018).

Sería importante proporcionar a las mujeres un entorno de trabajo mucho más profesional donde se tendría en cuenta las opciones familiares y de vida, fundamentalmente en lo que respecta a la maternidad. Esto promovería su desarrollo y éxito, tanto en sus



carreras como en la sociedad. En cualquier caso, un mejor conocimiento del sistema reproductivo sería una ventaja para que las mujeres pudieran conciliar su vida profesional y personal con más serenidad, ya sea en CTIM o en cualquier otra área. Esta conciliación trabajo-familia también se ve facilitada por la posibilidad de congelar los óvulos para posponer la maternidad.



14

EL ROL DE LOS ANTICONCEPTIVOS EN LA VIDA PROFESIONAL DE LAS MUJERES EN CTIM

La mayoría de las parejas heterosexuales en edad fértil utilizan anticonceptivos para posponer sus planes de paternidad por diversas razones (estudios, trabajo, etc.) o porque ya no desean tener hijos. El uso de anticonceptivos ha sido considerado durante mucho tiempo un acto delictivo reprobable por el Código Penal de Canadá; no fue hasta el 1^{er} de julio de 1969 que se legalizó, aunque desde el 10 de junio de 1960, Ottawa autorizó la comercialización de la píldora anticonceptiva en este país, con el propósito oficial de ayudar a algunas mujeres a regular su ciclo menstrual (Radio Canadá, 2020). Hoy en día, es uno de los métodos anticonceptivos más conocidos y con una eficacia superior al 99 % si se cumplen sus instrucciones de uso. Las píldoras ofrecieron a las mujeres la posibilidad de planificar su carrera y su vida familiar.

Sin embargo, actualmente la píldora anticonceptiva puede considerarse como un flagelo medioambiental, debido a la liberación de algunas de sus moléculas en el agua. Las mujeres utilizan cada vez más métodos anticonceptivos hormonales (DIU, esponja, capuchón cervical, etc.). Estos métodos se consideran ecológicamente superiores, pero su eficacia para prevenir el embarazo es algo menor que la de la píldora anticonceptiva. Los avances científicos de los últimos años con respecto a la anticoncepción femenina siguen mejorando la vida de las mujeres, siempre teniendo en cuenta cuestiones medioambientales.

Al contrario de la creencia popular, la anticoncepción no es sólo cosa de mujeres ni el uso de los preservativos es solo de hombres. Desde hace años, la investigación científica ha ido evolucionando



en el ámbito de la anticoncepción masculina y los investigadores han estado trabajando para encontrar alternativas masculinas a la anticoncepción femenina. Si la vasectomía, que consiste en impedir que los espermatozoides lleguen al pene, es uno de los anticonceptivos masculinos más conocidos, no es el único. De hecho, actualmente existen diferentes tipos de anticonceptivos masculinos reversibles que no requieran una intervención quirúrgica, como la anticoncepción térmica, conocido como el método de la «ropa interior térmica». Este método consiste en aumentar la temperatura de los testículos para provocar la muerte de los espermatozoides, que no sobreviven a una temperatura superior a 32°C, a la cual están habituados. Sin embargo, este método aún no está reconocido por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

En cambio, la anticoncepción hormonal masculina ha estado disponible desde 1978 (Schearer y al., 1978) y autorizada por la OMS. Es menos conocida que su homóloga femenina y no parece tener mucho interés para la industria farmacéutica por el momento (Universcience.tv, 2014). Los más escépticos argumentarán que, a diferencia de los anticonceptivos hormonales femeninos, cuyo efecto es casi inmediato, la anticoncepción masculina tarda de 1 a 3 meses en ser plenamente eficaz. Esta diferencia se explica por el ciclo de producción de esperma (el llamado ciclo de espermatogénesis), que dura 74 días. Sin embargo, utilizar esta diferencia como razón para rechazar la píldora masculina parece revelar la existencia de que la anticoncepción sigue siendo un asunto de mujeres. Esto plantea dos cuestiones sociales importantes y sociales: ¿En qué medida los hombres están dispuestos a adoptar métodos anticonceptivos distintos del preservativo? ¿Hasta qué punto están dispuestas las mujeres a confiar en los hombres para la anticoncepción?

Hay al menos tres cuestiones que están en juego para las mujeres en el ámbito de la anticoncepción: 1) el deseo que comparten con varias mujeres de otras carreras, para elegir el momento adecuado de concebir un hijo; 2) la importancia de participar en investigaciones con un impacto social, como la criopreservación de óvulos, los anticonceptivos menos perjudiciales para su salud y los anticonceptivos masculinos, y 3) un aumento significativo del papel de las mujeres en CTIM para garantizar que el pensamiento feminista y de las mujeres esté en el centro del proceso.





Sobre las mujeres en CTIM

15

MUJERES CIENTÍFICAS O FILÓSOFAS: UNA MISMA LUCHA DESDE TIEMPOS INMEMORIALES

Es interesante recordar que, en la historia de las mujeres matemáticas, Hipatia (360-415) y Émilie du Châtelet (1706-1749) han sido llamadas tanto filósofas como matemáticas. Estos dos campos son distintos en la actualidad, pero tienen en común que siguen siendo predominantemente masculinos. En la filosofía, las mujeres son minoría, al igual que en CTIM. De esta situación de minoría pueden surgir varios retos, como tener que demostrar el valor y la capacidad de razonar, argumentar y demostrar su pensamiento crítico. En los debates, muchas mujeres que quieren defender sus ideas son interrumpidas. Si expresan un punto de vista de forma asertiva y decidida, se les califica de agresivas. Además, es difícil ser feminista en estos entornos predominantemente masculinos. La raíz del sexismo que experimentan las mujeres filósofas es similar a la que experimentan las mujeres en CTIM. Por eso, las mujeres filósofas se sienten solidarias con las científicas, y viceversa.

Las disciplinas propias de CTIM se asemejan a las de la filosofía en sus exigencias en cuanto a las habilidades a desarrollar. En particular, requieren el dominio de una forma de pensar lógica que exige una fuerte tendencia al análisis metódico y a la búsqueda de la objetividad. Ambas disciplinas se rigen principalmente por la razón, aunque ambas apelen a lo afectivo y social.

El mensaje «Que no entre nadie que no sepa geometría» (Bénatouïl y El Murr, 2010, p. 68) estaba grabado en la entrada de la Academia, la escuela filosófica fundada por Platón en Atenas. Este periodo de la antigüedad, que se asocia con el nacimiento de la filosofía, es el



que marca el advenimiento del pensamiento racional y científico. Antes, los seres humanos explicaban el mundo a través de la mitología. Una nueva forma de pensamiento surgió gradualmente y se convirtió, en la época moderna, en la principal fuente de verdades y conocimientos legítimos. A menudo se denomina a la filosofía como «la madre de las ciencias» (Castelnérac, 2016), ya que inicialmente abarcaba todas las disciplinas intelectuales regidas por la razón: medicina, matemáticas, moral, geometría, astrología, etc. (Castelnérac y Fortin, 2014). La disciplina filosófica ha sentado así las bases de un tipo de pensamiento racional tan explotado hoy, tanto en las ciencias humanas como en las naturales, que a veces olvidamos que no siempre fue así y que las exigencias de la verdad siguen siendo una construcción humana. Aunque las distintas disciplinas científicas se han desprendido progresivamente de la filosofía y se han independizado, la filosofía sigue siendo su fuente histórica.

Desde estos antiguos pensadores, la razón ha sido, con algunas excepciones, considerada por los filósofos como una facultad esencialmente masculina. Este fenómeno se esconde detrás de una pretensión de universalidad, mientras que es una construcción histórica al servicio de quienes ostentaron, y siguen ostentando, el poder. Cuando la filosofía se encontró con la «modernidad» durante la época de la Ilustración, las mujeres siguieron siendo vistas como carentes de juicio, voluntariamente sumisas a sus esposos, sin derecho a la autonomía ni al acceso a la vida política (Plaignaud, 2019).

Es a través de un pensamiento que se presenta como neutro y verídico que muchos filósofos han teorizado también la noción de «mujer» como un ser débil, carente de razón, sensible por naturaleza y, por tanto, dedicado a actividades relacionadas con el cuidado (Tronto, 2008), es decir, a cuidar de los demás y a responder concretamente a las necesidades de los otros. Por ejemplo, según la división de género tradicional (Tronto, 2008), históricamente hablando, las mujeres se definen por la maternidad.

Cuando trabajan fuera del ámbito privado, suelen ser enfermeras o niñeras. Al excluir a muchas personas del conocimiento mediante una lógica machista y sexista, los filósofos occidentales tradicionales han designado a la mujer con la filosofía del *Otro* y al hombre como el Universal. En este sistema binario de pensamiento, las grandes



dualidades se presentan como si fueran independientes, incluso opuestas entre sí, por ejemplo, el cuerpo frente a la mente, la mujer frente al hombre y las emociones frente a la razón.

Por un lado, están los hombres dotados de razón, supuestamente capaces de abstraerse de sus emociones, corporalidad y subjetividad, y que pretenden elevarse al nivel superior del intelecto, las abstracciones y la imparcialidad. Por otro lado, se presenta a las mujeres como incapaces de razonar adecuadamente, siendo dependientes de lo sensible y lo vivencial, propensas a la histeria y a actuar por intuición. Se valoran elementos tradicionalmente asociados a lo masculino como la racionalidad, la fuerza, el autocontrol y el poder, mientras que se valoran mucho menos elementos tradicionalmente asociados a lo femenino como la dulzura, la emoción, la pasión y la sensibilidad. Las personas cuya identidad de género no se corresponde con la dualidad mujer-hombre (no binarios, género fluido, etc.) y las personas racializadas, por citar sólo algunos ejemplos, también son excluidas de la esfera del conocimiento, o incluso patologizadas, ya que, en esta tradición occidental, es el hombre blanco cisgénero y heterosexual quien tiene el monopolio de la razón.

Esta percepción de la razón, que actualmente se considera sexista, sigue marcando nuestra relación con el pensamiento científico, ya sea de forma consciente o no. Incluso las mujeres más feministas llevan en su interior prejuicios y estereotipos sexistas inconscientes. Todas las personas siguen estando más o menos influenciadas por estos patrones de pensamiento binario de género. Una de las luchas del feminismo interseccional (Collins y Bilge, 2016) es corregir las injusticias epistémicas que sufren las mujeres y las personas que pertenecen a grupos marginados. Una forma de hacerlo es adoptar una forma de pensar holística (hooks, 2019), una facultad que posee un sujeto situado históricamente y culturalmente. Es hora de abandonar la utopía del pensamiento racional totalmente imparcial y reconocer que tras la apariencia de objetividad se esconde la subjetividad. Esta visión holística también puede orientar a los comités EDI (Equidad, Diversidad, Inclusión) en los lugares de trabajo para aumentar la presencia de mujeres y personas de grupos marginados y mejorar sus condiciones, especialmente en CTIM.



Las filósofas y las mujeres en CTIM tienen interés en contrarrestar el pensamiento sexista y racista argumentando que el sexo, el género y el origen étnico-cultural de una persona no influyen en su capacidad de razonar y aportar conocimientos.



16

SÍ, LAS MATEMÁTICAS SON ACCESIBLES, ¡Y NO ES POR ARTE DE MAGIA!⁹

La idea de que la resolución de problemas matemáticos no supone ningún esfuerzo suele ser perpetuada inconscientemente por la profesora o el profesor, que encuentra rápidamente la solución como por arte de magia. Los alumnos suelen tomar a su profesor como modelo y quieren imitarlo. Pocos piensan que esa persona lleva muchos años dando clases, que ha resuelto este tipo de problemas antes, que ha aprendido y manipulado estos conceptos y que seguramente se ha encontrado anteriormente con este tipo de problemas. ¿Cómo contrarrestar la creencia de que las matemáticas sólo se practican con recetas o trucos?

Esta creencia es persistente. Por tanto, el aprendizaje de las matemáticas está asociado a dos preconceptos, el del «truco» y el de la rapidez. Un truco de magia debe tener un truco detrás, y si se hace lo suficientemente rápido, nadie se da cuenta de lo que ha pasado. La perpetuación de esta creencia lleva a los estudiantes a creer que es esencial conocer las «recetas» para tener éxito en las matemáticas. Esto se ve reforzado por los exámenes que se les hacen, que a menudo llevan más tiempo del permitido. Por lo tanto, es necesario resolver los problemas rápidamente o completar los ejercicios con el truco adecuado. Hay poco espacio para la reflexión. Y esta idea de actuar con rapidez en las matemáticas tiene un impacto significativo en el aprendizaje, especialmente para las chicas, que se sienten apuradas por esta exigencia.

Pensando que, en las matemáticas como en la magia, hay un «truco», una «receta», los alumnos buscan dominar esta técnica (a menudo mediante la memorización), evitando así utilizar sus propios

procesos mentales, especialmente los relacionados con la comprensión, para resolver un problema. El aprendizaje se limita a desarrollar habilidades que permiten resolver problemas similares. Y lo que es peor, es como si el tiempo de reflexión restara valor a la solución encontrada. El deseo de resolver un problema matemático rápidamente es reforzado con mucha frecuencia por la profesora o el profesor, que lee el enunciado del problema y da inmediatamente la solución, como si le hubiera surgido espontáneamente, sin tener que verbalizar su proceso intelectual. Los alumnos creen entonces que para ganar velocidad en la resolución de problemas necesitan conocer la *receta*.

Para contrarrestar estas creencias, es necesario ofrecer problemas complejos que no se puedan resolver siguiendo una receta. Por ejemplo, los alumnos pueden calcular el área de una habitación y de diferentes muebles para proponer la distribución de su habitación tras una mudanza imaginaria. Llevan un registro escrito de su forma de resolver el problema, que luego verbalizan para compararlo con el de sus compañeros y así darse cuenta de que no está elegido al azar y que requiere reflexión. Si los problemas propuestos a los alumnos se resuelven en muy poco tiempo, llegan a pensar que no hay otra manera que la rápida, lo que no se corresponde en absoluto con la realidad de la matemática o el matemático.

La resolución de problemas no es exclusiva de las matemáticas. Las profesoras y los profesores podrían explicar, tanto a las chicas como a los chicos, que preparar una lección requiere pensar y que encontrar una solución requiere mucho trabajo que suele tomar minutos y hasta horas en determinados casos. La importancia de la reflexión puede presentarse a los alumnos de forma positiva, mediante el uso de hojas de borrador empleadas en la resolución de problemas y la expresión de frustraciones en situaciones de búsqueda de soluciones. No solo se trata de nombrar esta importancia sino además de repetirla en varias ocasiones. La utilidad de la reflexión puede demostrarse en diversas situaciones, ya que esta idea de solución que surge espontáneamente en la mente de los adultos sigue muy arraigada en los alumnos. Se trata de mostrar que las matemáticas requieren reflexión y que la(s) respuesta(s) no llega(n) rápidamente para ayudar a los jóvenes a reconocer que la competencia de velocidad no es necesaria en el aprendizaje de las matemáticas.



17

SOBRE DIVERSIÓN Y COMPETENCIAS PARA LAS MUJERES EN EL CAMPO DE LA INGENIERÍA

Irónicamente, los campos de CTIM se asocian a menudo con profesiones y oficios masculinos. Sin embargo, la palabra «ciencia» es femenina, y las profesiones y los oficios no tienen género. Las mujeres y las niñas que estudian y trabajan en ingeniería pueden divertirse tanto como sus colegas masculinos. Y, lo más importante, son tan competentes como ellos.

Hay muchas razones por las que las mujeres pertenecen a la ingeniería, por la sencilla razón de que están comprometidas con lo que hacen y les apasiona trabajar en la ingeniería. Les gusta encontrar soluciones a los problemas existentes, mejorar los productos, desarrollar procesos y crear enfoques innovadores. Les gusta trabajar en equipo, lo que suele ocurrir en la ingeniería, especialmente en equipos mixtos, porque esos equipos hacen que el ambiente de trabajo sea natural y permiten encontrar una mayor variedad de soluciones para los proyectos que se les asignan. A medida que avanzan en su carrera, las mujeres de la ingeniería tienen la oportunidad de dirigir proyectos. La ingeniería es un campo que fomenta el sentido de pertenencia, de ser útil. Está claro que el disfrute y la competencia van de la mano para las mujeres en la ingeniería.

Las mujeres jóvenes (pero también los hombres jóvenes) que se matriculan en ingeniería no siempre han soñado con ser ingenieras. Una de las razones que explica esta situación es que no tienen una idea clara del trabajo a realizar. También es posible que descubran el trabajo de forma sorprendente, un poco por casualidad. Por ejemplo, una joven se inició en la física, una importante disciplina de la ingeniería, a través del patinaje artístico. Aprendió el concepto de



centro de gravedad y la importancia de localizar el suyo. Su interés por una carrera considerada masculina se puso de manifiesto cuando practicó su deporte favorito, típicamente femenino. Incluso hoy, a pesar de los avances tecnológicos, de la evolución del trabajo de ingeniería y de las numerosas oportunidades desconocidas hasta ayer, las chicas siguen sin saber de la existencia de esta opción profesional o continúan descubriendo la ingeniería de formas inusuales.

Que las mujeres afirmen que las profesiones y los oficios no tienen género no significa que todo el mundo piense así. Los comentarios despectivos siguen insinuando que las chicas no pueden rendir tan bien en la ingeniería como los chicos, que son incapaces de entender el contenido, así como la propia disciplina por ser chicas (no por otra razón). En este campo circulan muchos estereotipos infundados, como que «las chicas no son tan buenas como los chicos para los trabajos manuales». Sin embargo, algunas chicas, al igual que los chicos, saben manejar las máquinas con destreza, mientras que algunos chicos tienen dificultades para manejar los alicates. Del mismo modo, el sexo de una persona no tiene nada que ver con sus habilidades de ingeniería. Del mismo modo, el sexo de una persona no tiene nada que ver con sus habilidades de ingeniería. Lo más importante es luchar contra la discriminación, ignorando, contrarrestando o rompiendo estos estereotipos. Sobre todo, es importante no temerles y perseguir los propios sueños para demostrar que no son más que prejuicios infundados.

Además, como los hombres siguen teniendo mucho poder en el mundo de la ingeniería, el tan deseado cambio de mentalidad en favor de la causa de las mujeres pasa, al menos en parte, por ellos. «El hecho de que los hombres defiendan los derechos de las mujeres y desafían sus propias actitudes y comportamientos o los de otros puede causar un impacto positivo» (Engineers Canada, s.f.-b). En CTIM, por ejemplo, muchos colegas masculinos apoyan ahora el movimiento para contrarrestar los estereotipos y prejuicios sobre las mujeres. Los hombres desaprueban los comentarios sexistas y los gestos inapropiados de sus colegas. Escuchar diferentes voces que se manifiestan contra el sexismo en CTIM da esperanza para avanzar hacia una mayor igualdad y equidad. Las mujeres y las niñas en el campo de la ingeniería se sienten más apoyadas y pueden seguir una carrera de ingeniería con gusto y habilidad.



La igualdad de género en la ingeniería aún no se ha alcanzado, ni tampoco la equidad, pero el movimiento está en marcha. Las mujeres no sólo están dejando su huella, sino que cada vez están más en su sitio, felices de prosperar en un campo que antes parecía inalcanzable.

18

SOBRE EL CAMINO RECORRIDO POR LAS MUJERES EN LA INGENIERÍA ENTÉRMINOS DE EQUIDAD Y DIVERSIDAD, HASTA EL CAMINO QUE FALTA POR RECORRER

Las estudiantes de ingeniería siguen experimentando desigualdades hoy en día, pero en general no son conscientes de los grandes cambios que se han producido en los últimos 50 años. Por ejemplo, en los años 60-70 era difícil encontrar baños para mujeres en las escuelas y facultades de ingeniería porque había pocas alumnas. Hemos avanzado mucho desde entonces, pero aún queda mucho camino por recorrer.

A principios de la década de 2010, *Engineers Canada* estableció el objetivo nacional de «30 en 30» (*Engineers Canada*, s.f.-a). Esta organización ha decidido utilizar una cuota estadística para marcar el objetivo para 2030 en todo Canadá. En otras palabras, «aumentar la tasa de mujeres ingenieras recién tituladas hasta el 30 % en 2030» (*Engineers Canada*, s.f.-a). El resultado nacional hasta el 31 de diciembre de 2019 fue del 18 % y, concretamente, del 16 % en Quebec. La paridad está lejos de alcanzarse y, por ello, la equidad está todavía muy lejos.

¿Por qué es tan importante que haya más mujeres en las escuelas de ingeniería?

Porque todo el mundo merece las mismas oportunidades, tener grandes ambiciones y alcanzar todo su potencial. Una chica puede soñar con ser ingeniera y cambiar el mundo a su manera, mientras que un chico puede soñar con una carrera de enfermería o de profesor de primaria y cambiar el mundo de otra manera.



Porque una muestra crítica del 30 % permite a un subgrupo, en este caso las mujeres de la ingeniería, alcanzar un nivel de solidaridad que favorece su influencia en todo el grupo. Alcanzar este nivel anticipa, de hecho, un cambio duradero en la cultura de la profesión gracias a una mayor presencia femenina.

Porque se reconoce que las empresas con altos niveles de diversidad étnico-cultural y de género son más propensas a luchar por la equidad y la igualdad en el lugar de trabajo (McKinsey & Company, 2020). En concreto, cada persona puede aportar a la empresa sus antecedentes y experiencias personales, su visión, sus perspectivas y sus conocimientos científicos, fomentando así la innovación y la creatividad. Esta inclusión de la diversidad ayuda a tomar decisiones y a adoptar diversas soluciones.

Porque la situación actual del planeta es crítica, estamos sufriendo las consecuencias del cambio climático, pandemias, hambrunas, desastres naturales, entre otras. Todas las contribuciones científicas son importantes. Toda la experiencia es esencial para salvar nuestro planeta.



19

CREACIÓN ARTÍSTICA EN EL CINE Y EN CTIM, UN DÚO INSEPARABLE

Desde hace años, existe un vínculo innegable y creciente entre los campos de la creación artística y CTIM. Los conocimientos en CTIM necesarios para realizar ciertas obras artísticas a veces pasan desapercibidos. Para realizar determinadas obras de arte, hoy es imprescindible dominar una gran variedad de conceptos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.

En las artes creativas, las mujeres y las personas que pertenecen a minorías se enfrentan a los mismos problemas que desde hace tiempo se identifican con la comunidad CTIM. Existen las mismas barreras invisibles, clubes de chicos y obstáculos sistémicos. Sin olvidar el hecho de que las mujeres creativas tienen tantas dificultades como las mujeres de CTIM para ser reconocidas, contratadas, financiadas, presentadas en los medios de comunicación, reconocidas por el mundo académico e incluidas en asociaciones relacionadas con su profesión. Solo en raras ocasiones estas creadoras pasan a la historia, reciben prestigiosos premios, se les llama genios de la creación o sus obras son calificadas como obras maestras.

Sin embargo, algunas de estas creadoras se basan en una gran cantidad de conocimientos y habilidades que están arraigadas en CTIM y son integrales. Estos conocimientos y habilidades van mucho más allá del uso de herramientas técnicas. Este es el caso de las profesiones cinematográficas, desde la dirección de fotografía hasta el coloreado, la animación, el montaje de imágenes, la edición y mezcla de sonido, los efectos especiales, etc. También se trata de obras creadas en realidad virtual, multimedia, contenidos interactivos, videojuegos, etc.



Así, el dominio de los aspectos técnicos y tecnológicos de la cinematografía requiere un aprendizaje de física óptica (los lentes), química (la película), matemáticas (el cálculo de la cantidad y temperatura de la luz), física eléctrica (el equilibrio de cargas y circuitos eléctricos en la iluminación). Es necesario saber desenvolverse con la escala logarítmica, el cálculo de distancias para el enfoque y la profundidad de campo, los cálculos para predecir la posición del sol en un momento dado, el uso de un medidor de luz, un medidor de color, un inclinómetro, un multímetro, giroscopios (para estabilizadores de imagen), un vectorscopio, un osciloscopio y tablas de consulta (LUT, del inglés *Lookup table*), para dar sólo una idea de la amplitud de conocimientos y habilidades que se requieren en el campo creativo del cine.

Las cámaras se han convertido en ordenadores altamente sofisticados y programables. Los datos recogidos durante un rodaje requieren conocimientos de software, de gestión de datos digitales para la posproducción. La posproducción requiere la supervisión del director de fotografía para transformar la imagen en su presentación final. Así, habrá etapas de coloración, efectos especiales e intermedios digitales para los que ruedan una película. Algunas ocupaciones relacionadas, que requieren la colaboración con el director de fotografía, también exigen conocimientos de CTIM. Entre ellas se encuentran las técnicas de iluminación, que utilizan la física (óptica, electricidad, etc.), y las maquinistas que se basan en la física y la ingeniería.

Todas estas profesiones y conceptos se combinan para crear obras que enriquecen la cultura, ya sea a través de películas, esculturas interactivas, visitas multimedia o realidad virtual. El ámbito científico es honrado, como demuestra la existencia de la Academia de las Artes y las Ciencias Cinematográficas, que otorga anualmente los Premios Óscar a la excelencia en este campo. La misma Academia concede también los Premios Óscar a la Ciencia y la Tecnología, que reconocen a personas y empresas cuyos descubrimientos e innovaciones suponen una contribución significativa y duradera a la industria cinematográfica.



Desafortunadamente, las mujeres creadoras que utilizan CTIM permanecen en la sombra de su arte, en gran medida separadas de su campo, cuando podrían beneficiarse de los conocimientos, las redes de apoyo y de avance construidas por y para la comunidad CTIM. De hecho, estas creadoras se encuentran a menudo aisladas y sin recursos en sus nichos creativos. En consecuencia, son muy pocas las mujeres directoras que pueden dejar su huella. En 2017, solo había un 9 % de mujeres directoras de fotografía de televisión en Canadá. Ninguna de ellas pertenecía a una minoría visible o era indígena. En el cine, solo el 7 % de los directores de fotografía son mujeres, de las cuales el 1 % son mujeres que pertenecen a una minoría visible (Women in View, 2019).

Estas situaciones problemáticas comienzan temprano en las instituciones educativas, donde los programas a veces se esfuerzan por proporcionar un entorno de aprendizaje inclusivo. Los talleres y ejercicios creativos que utilizan las nuevas tecnologías en las bellas artes no suelen estar equilibrados en cuanto al género. Por ejemplo, los niños suelen manejar las herramientas mientras las niñas se encargan de las demás tareas, algo similar sucede en la formación en CTIM. Esto es especialmente problemático porque las instituciones educativas aún no han implementado cambios concretos para abordar las recomendaciones hechas por la carta *Dimensiones: Equidad, Diversidad e Inclusión Canadá* (Consejo de Investigación de Ciencias Sociales y Humanidades de Canadá, Consejo de Investigación de Ciencias Naturales e Ingeniería de Canadá e Institutos Canadienses de Investigación en Salud, 2019). Una cuestión relacionada es que no existe un programa de formación específico para la dirección de fotografía en Canadá. Una creadora necesita cursar más de un programa de formación para adquirir los conocimientos y desarrollar las habilidades necesarias para el trabajo creativo con (nuevas) tecnologías.

Las recomendaciones del informe Women in View (2019) son claras: hay que establecer objetivos específicos, cuantificables y públicos, además de comunicar los resultados. Se necesitan medidas inclusivas y que tengan en cuenta el género, ya que el *status quo* ya no es una opción. Es hora de reconocer los conocimientos de las mujeres creadoras, apoyarlas, contratarlas y financiar su trabajo en igualdad de condiciones con los hombres.



20

LAS ENFERMERAS SON MUJERES DE CIENCIA

La enfermería no siempre se ha considerado una disciplina científica. Términos como «cuidador de enfermos» o «cuidados de enfermería» contribuyen a los debates sobre los fundamentos de la profesión de enfermería, especialmente porque rara vez se clasifica en Canadá como ciencia natural o aplicada (Gobierno de Canadá, 2021a). Por ello, muchos se preguntan: ¿la enfermería forma parte de las «ciencias»?

Como observa While (2021), el término «ciencia» se utiliza universalmente para todas las disciplinas científicas, aunque se define desde diferentes ángulos. Además, el tipo de trabajo es el principio básico que guía la clasificación de las ocupaciones en Canadá (Gobierno de Canadá, 2021a). Este principio puede diferir de un país a otro o no reflejar la base científica de la disciplina que representa.

La práctica de la enfermería comenzó hace más de 2 000 años, en los tiempos de Hipócrates (Thofanidis y Sapountzi-Krepia, 2015). Se ha desarrollado gracias a la contribución de muchas mujeres, entre ellas Florence Nightingale (1820-1910), conocida por su contribución al cuidado de los heridos en la Guerra de Crimea (1853-1856) y al desarrollo de la enfermería como profesión (Gregory, Patrick, Raymond-Seniuk y Stephens, 2019; Grypma, 2018). La evolución de la enfermería también ha visto avances relacionados con el desarrollo de teorías y pruebas de investigación que guían la práctica profesional. De hecho, la enfermería se define como un arte y una ciencia, que engloba respectivamente los componentes relacional y de intervención basada en la evidencia. Estas intervenciones se construyen a partir de cuatro tipos de



conocimientos de enfermería: empíricos, éticos, personales y estéticos (Carper, 1978; Fawcett, Watson, Neuman, Walker y Fitzpatrick, 2001; Norman y Ryrie, 2009). Las enfermeras y los enfermeros utilizan estos conocimientos para trabajar con los pacientes, las familias y las comunidades en un enfoque de colaboración con otros miembros del equipo sanitario. Con este conjunto de conocimientos, la enfermería se ha consolidado como una disciplina científica. No es de extrañar que el término «enfermería» haya sido sustituido por el de «ciencias de la enfermería» en la enseñanza universitaria.

Al igual que Florence Nightingale, las enfermeras utilizan sus conocimientos para responder a las necesidades de la población, sacrificando su tiempo personal y familiar durante epidemias como el SARS, el Ébola o la actual pandemia de la COVID-19. Están en primera línea en diferentes sectores sanitarios en todo momento, pero su papel esencial es aún más visible en tiempos de emergencias sanitarias. Recientemente, de todas partes del mundo han llegado elogios y agradecimientos a todas las profesionales y todos los profesionales de la salud, especialmente a las enfermeras y los enfermeros (Clark, 2020). Sin embargo, los debates sobre la base científica de la enfermería persisten (While, 2021). A pesar de los beneficios que aportan los conocimientos de enfermería, parecen ser desconocidos por el público. Es importante promover y mejorar estos conocimientos para que la enfermería se convierta realmente en la ciencia internacional de la enfermería y, por tanto, se considere una disciplina científica por derecho propio.



21

LA MINERÍA: UNA INDUSTRIA EN TRANSFORMACIÓN PARA DAR A LAS MUJERES EL LUGAR QUE MERECE

La industria minera ha sido durante mucho tiempo un lugar de trabajo tradicionalmente masculino. A lo largo de los años, las mujeres se han ido abriendo poco a poco un espacio en esta industria. Estas pioneras han contribuido a una transformación positiva del sector creando un entorno más inclusivo, por lo que la presencia de mujeres en la minería está aumentando.

Por lo general, las empresas mineras han escuchado las quejas de las mujeres, incluso las protestas, lo que ha contribuido a modificar las instalaciones, los procedimientos y, en consecuencia, la vida cotidiana de las mujeres que trabajan en el sector minero. Estas empresas lo han hecho, entre otras cosas, solicitando el aporte de las mujeres en la reflexión sobre los cambios a realizar. Se trata de un enfoque positivo y exitoso que podría aplicarse en otros ámbitos.

Una de las medidas importantes aplicadas propone un mejor apoyo a los nuevos contratados y contratadas mediante la celebración de reuniones durante las primeras semanas de empleo. Dado que este periodo de integración es fundamental para la retención, también se administran cuestionarios de satisfacción, que contienen preguntas específicas para las mujeres que se incorporan a equipos dominados por hombres. Consultar a las mujeres de este modo permite elaborar un plan de acción en colaboración con estas nuevas socias y aplicarlo fácilmente. Esto apoya la aplicación de estrategias de acción exitosas y prácticas igualitarias en la industria.



Aunque las mujeres siguen siendo una minoría en el sector, su presencia en la industria minera ha aumentado un 36 % entre 2014 y 2018. En el empleo directo, por ejemplo, aumentó del 11 % al 13 %. Sin embargo, sigue existiendo el problema de retener a las mujeres empleadas en la industria minera. He aquí algunos ejemplos de medidas tomadas a lo largo de los años.

PROPORCIONAR HERRAMIENTAS DE TRABAJO ADECUADAS Y UN ENTORNO ARMONIOSO, FACILITAR A LAS MUJERES ROPAS ADECUADAS A SU CUERPO AL IGUAL QUE EQUIPOS DE PROTECCIÓN E INSTALACIONES ADECUADAS

Con la afluencia de mujeres a los puestos de trabajo de producción, se están desarrollando nuevas formas de realizar las tareas, que poco a poco son reconocidas como más seguras por la dirección de la empresa. Las instalaciones y los equipos, originalmente diseñados para los trabajadores masculinos, se adaptan ahora a las trabajadoras. Tanto si se trata de ropa y equipos de protección adecuados a la morfología femenina, como de instalaciones sanitarias y alojamiento, los lugares de trabajo se están diseñando para que sean más inclusivos y seguros para todas las trabajadoras y todos los trabajadores.

INNOVAR EN EL ÁMBITO DE LA CONCILIACIÓN DE LA VIDA PERSONAL, FAMILIAR Y PROFESIONAL

En algunos centros de formación, sobre todo en los destinados a las comunidades indígenas, se proyectan residencias para estudiantes que pueden acoger a todos los miembros de la familia, e incluso se llenan una vez construidas. El reto de conciliar las responsabilidades laborales y familiares se está convirtiendo en una parte cada vez más importante de la vida de las trabajadoras. En el sector de la minería, los horarios intensivos y los emplazamientos remotos, a los que solo se puede acceder por vía aérea, plantean retos organizativos particulares, especialmente para quienes tienen responsabilidades parentales. Las medidas que ya se han puesto en marcha para apoyar la conciliación de la vida familiar, personal y profesional ofrecen ventajas que contribuyen no solo a atraer a las personas para que



trabajen en este ámbito concreto, sino también a retenerlas, favoreciendo su bienestar. Muchas empresas mineras cubren la diferencia entre el salario y el subsidio del gobierno para mejorar los ingresos de los empleados en permiso parental. Muchas empresas proporcionan medios de comunicación accesibles y eficaces para que el personal pueda comunicarse fácilmente con sus familias en caso de emergencia.

INVITAR A LAS MUJERES A SOLICITAR Y OCUPAR PUESTOS DE LIDERAZGO

Los programas de liderazgo para mujeres también están muy extendidos en el sector, y se anima a todas las candidatas calificadas para puestos de liderazgo a que se entrevisten cuando dichos puestos estén disponibles.

No cabe duda de que las mujeres han sabido labrarse su propio camino en una industria que podría pensarse, erróneamente, que está reservada para los hombres. Aunque en los oficios tradicionales hay mujeres que han dejado huella, la transformación que se está produciendo en la industria minera sugiere que su número aumentará a medida que más mujeres se matriculen en los programas de formación minera. La fisonomía del sector minero ha cambiado drásticamente a lo largo de los años, sobre todo en lo que respecta a la forma de promover la equidad y la paridad. Una mayor representación de las mujeres tendrá sin duda un impacto positivo en la historia minera de Quebec.



22

LA HISTORIA NO CONTADA DEL DESARROLLO PROFESIONAL DE LAS INGENIERAS

Las mujeres están poco representadas en la ingeniería. En 2018-2019, constituyeron el 15 % de los miembros de la Orden de ingenieros de Quebec (2017). Sin embargo, la ingeniería es en general una profesión favorable para las mujeres, según un reciente estudio cualitativo multidisciplinario realizado en Quebec (Deschênes y al., 2019a). Los análisis de las entrevistas revelan que las ingenieras entrevistadas aprecian las características de la profesión, como el enfoque de resolución de problemas y el trabajo en equipo. Las mujeres más experimentadas señalaron que el entorno ha cambiado mucho en los últimos 20 años. Sin embargo, todas las participantes expresaron la idea de que aún quedan muchos retos por superar. Cabe señalar que la muestra no incluía a las mujeres que habían dejado la profesión y no presentaba un análisis interseccional.

A partir de la universidad, según Deschênes y sus colegas (2019a), las mujeres que eligen la ingeniería tienen un gran interés en el sector de la ciencia. Creen que la ciencia les permite contribuir a la sociedad, a la protección del medio ambiente y a la construcción de un mundo mejor. Una vez que han salido de la escuela, las nuevas ingenieras no suelen tener dificultades para encontrar trabajo en su profesión. Su contratación se ve favorecida actualmente porque muchas empresas se han dado cuenta de la ventaja económica que se puede obtener con una mejor representación de género. Estas empresas atribuyen a las mujeres mejores habilidades interpersonales, atención a los detalles y buena capacidad de organización. Una vez contratadas, las ingenieras que conocimos aprecian el



trabajo en equipo y la diversidad de género, que proporciona una visión más amplia de los problemas y favorece el desarrollo de una mejor gama de soluciones.

Es importante mencionar que la mayoría de las encuestadas han notado un cambio de mentalidad en el entorno de la ingeniería: perciben las relaciones con sus colegas masculinos como generalmente positivas y menos sexistas que en el pasado, especialmente cuando el trabajo se realiza en la oficina, lo que ocurre la mayor parte del tiempo.

Sin embargo, estas ingenieras se enfrentan a varios retos como mujeres. Por ejemplo, conciliar sus obligaciones familiares con su trabajo no siempre es fácil; a menudo dependen de su cónyuge, de su familia o de un asistente del hogar para hacerlo, ya que la oferta de licencias parentales y por motivos personales rara vez es suficiente. Algunas de las ingenieras que conocimos nos confiaron que reciben comentarios sexistas de personas mayores y que, si son jóvenes, sigue siendo difícil hacerse respetar en las obras. Por desgracia, sigue siendo cierto que las jóvenes ingenieras a veces tienen que trabajar más que los hombres para demostrar sus habilidades y aprender el oficio.

Para hacer frente a estos retos, estas ingenieras se adaptan al entorno afirmando su identidad profesional y su feminidad a su manera. Optan por las mismas estrategias que las generaciones anteriores: vestir de forma neutral, bromear, señalar los comentarios inapropiados en el momento y, como último recurso, pedir la intervención de un superior. Algunas de las entrevistadas decidieron aceptar su feminidad, llevando botas de construcción color rosa, por ejemplo, o utilizarla en su beneficio, aprovechando algunos de los prejuicios de género que actualmente prevalecen en la ingeniería.

Hay grandes oportunidades de progreso profesional para las mujeres en la ingeniería. Los cargos ejecutivos están cada vez más a su alcance y las empresas se encargan de ofrecerles oportunidades de promoción. Sin embargo, las condiciones que encuentran no siempre son favorables. Una de las peculiaridades de la profesión es que el acceso a los cargos de dirección suele requerir que los y las aspirantes abandonen los aspectos técnicos de la profesión y pasen a ocupar



cargos administrativos, lo que no es conveniente para algunas personas. Además, esto requiere a veces una movilidad geográfica, que es más difícil para las mujeres que para los hombres en términos de vida familiar.

A pesar de los obstáculos que aún se interponen en la carrera de las ingenieras, incluyendo la difícil conciliación de la vida laboral y familiar, el sexismo en el campo y los problemas de movilidad, la investigación muestra que la ingeniería es una profesión adecuada para las mujeres (Brière, 2019)¹⁰. El punto más negativo planteado en el estudio es la escasa representación de las mujeres en la ingeniería. Lo más positivo es el tipo de trabajo que se va a realizar, es decir, resolver problemas técnicos, sociales y medioambientales. Las encuestadas valoran especialmente trabajar en un equipo diverso y multidisciplinario.

Así pues, las ingenieras entrevistadas en este estudio se sienten satisfechas de sí mismas, pero siguen teniendo dificultades para lograr su pleno reconocimiento. El estatus de las mujeres en la ingeniería está en auge, pero todavía requiere cambios en las prácticas organizativas para que algún día las mujeres gocen de igualdad y equidad en las carreras de ingeniería.



23

POR UN MODELO FEMENINO DE INCLUSIÓN DIGITAL

Hoy más que nunca, es importante reducir la brecha digital de género, sobre todo ante la explosión de las tecnologías disruptivas y en un contexto pandémico que requiere del trabajo a distancia (Yagoubi, 2020). Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la aceleración de la transformación digital aumenta la incertidumbre y hace más compleja la dinámica del cambio. Es preciso «considerar y prepararse para una serie de posibles escenarios futuros» (OCDE, 2018a: 22). En cuanto a los puestos de trabajo, y aunque no se puede predecir una pérdida masiva de empleos, la OCDE estima que, en los próximos 15 a 20 años, es probable que desaparezca alrededor del 15 % de los empleos actuales debido a la automatización. Además, las tareas asociadas a más del 30 % de los demás puestos de trabajo podrían cambiar significativamente (OCDE, 2019).

Las competencias en materia de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se están convirtiendo gradualmente en dominantes y se valoran en el mercado laboral (OCDE, 2018b). Las licenciadas y los licenciados en ciencias naturales e ingeniería que suelen tener buenos conocimientos en TIC, así como las y los formados en las mismas, solo representan el 23 % de los licenciados de la OCDE en 2015. Además, siguen existiendo importantes diferencias de género dentro de este grupo. El hallazgo de la OCDE es alarmante: las competencias en TIC representan la mayor brecha salarial de género (OCDE, 2018b). En la última década, los datos han demostrado que Japón tiene la mayor brecha salarial (más del 25 %), Canadá tiene una brecha de alrededor del 15 %, Francia



aproximadamente del 10 %, mientras que Dinamarca ronda el 7 % y Turquía tiene la tasa más baja de desigualdad salarial para las competencias en TIC, con un 5 %.

Estas desigualdades tienen consecuencias para la sociedad y la economía (OCDE, 2018b). Por eso, a partir de estas conclusiones, los países deben trabajar conjuntamente para reforzar la alfabetización digital de las niñas asegurando una mediación digital transversal en el entorno familiar, en la escuela y en las actividades extraescolares. Una organización de este tipo requiere el compromiso de las autoridades gubernamentales, del sector de la educación y de las instituciones para garantizar una interconexión que posibilite un verdadero programa social. Es importante que los portavoces de las mujeres en la tecnología promuevan el empoderamiento asociado a ellas y contribuyan a atraer a las jóvenes hacia las carreras en CTIM, especialmente la tecnología.

Un buen modelo a adoptar para fomentar la inclusión digital de las mujeres es el acrónimo EL'TECH¹¹:

- **Empoderamiento:** Procurar la equidad jurídica, económica y social.
- **Liderazgo:** Procurar dar a conocer a las mujeres en el ámbito de la tecnología y fomentar el trabajo colaborativo.
- **Tecnologías:** Procurar la equidad digital y el reclutamiento de mujeres para el sector tecnológico.
- **Capacidad empresarial:** Procurar la equidad empresarial; por ejemplo, incluyendo más mujeres en las nuevas empresas.
- **Creatividad:** Fomentar y procurar el desarrollo de la creatividad.
- **Habilidades:** Procurar el desarrollo del saber hacer y saber ser relacionados con la cultura digital de las mujeres, además del desarrollo de una relación emancipada con la tecnología.

La adopción de un modelo de este tipo permitiría a las distintas organizaciones debatir los problemas de reclutamiento y retención de las mujeres en los ámbitos tecnológicos, pero también poner en



práctica soluciones innovadoras para aumentar la presencia de las mujeres, especialmente en la industria de las nuevas tecnologías (empleo, sectores, etc.) y en la formación que ofrecen las escuelas de ingeniería.

24

POR UNA MEJOR REPRESENTACIÓN DE LAS MUJERES EN EL CAMPO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La inteligencia artificial es cada vez más importante en la vida cotidiana. Se utiliza, por ejemplo, cuando se realizan búsquedas en Internet y cuando el software intenta completar las palabras de un correo electrónico que se está escribiendo. El número y la variedad de tareas que pueden ser realizadas mejor por las máquinas que por los seres humanos no deja de aumentar. Estas tareas también son cada vez más complejas. Reconociendo este innegable progreso y el gran potencial de innovaciones importantes para la sociedad, los gobiernos invierten cada vez más fondos en la investigación de la inteligencia artificial.

¿Cómo será una sociedad en la que la inteligencia artificial se convierta en una parte importante de la actividad humana? Por un lado, una sociedad así ofrecería varias ventajas. Por ejemplo, en medicina, los diagnósticos realizados por máquinas inteligentes serían más precisos y fiables que el juicio humano (Harari, 2017). Estas máquinas estarían disponibles en todo momento, tendrían acceso a todo el conocimiento científico y tendrían capacidades de cálculo muy superiores a las de la doctora o el doctor de cabecera.

Por otro lado, la inteligencia artificial representa una importante amenaza para el equilibrio de la sociedad, cuando solo el 20 % de los profesionales de las tecnologías de la información y el 12 % de los investigadores de inteligencia artificial son mujeres (TECHNOCompétences, 2018). Este desequilibrio deja a las mujeres al margen en términos de responsabilidad, influencia y poder. De hecho, las empresas que ya controlan la inteligencia artificial tienen un mayor control sobre la sociedad. Las mujeres, que están insuficientemente representadas en los laboratorios de investigación



de estas poderosas empresas y, por tanto, también en el vasto campo de la inteligencia artificial, quedan así al margen de los cambios sociales.

Lo ideal sería resolver el problema en su origen, es decir, aumentando la proporción de mujeres en los programas universitarios de carreras de alta tecnología, como informática, ingeniería, matemáticas y física, todas ellas con cierto interés en la inteligencia artificial. Se trata de una tarea difícil, ya que la pequeña cantidad de mujeres matriculadas en estos campos se ha estancado e incluso ha disminuido desde principios de la década de 2 000 en EE.UU., mientras que antes había aumentado de forma constante¹². Las estadísticas disponibles en Canadá y Quebec son similares a las observadas en Estados Unidos. Según el Ministerio de Educación Superior, Investigación y Ciencia de Québec (2015), a nivel universitario, el 52 % de los estudiantes graduados en programas de ciencias (en particular en el programa de Ciencias Naturales) son mujeres. Sin embargo, la matrícula de pregrado fue de aproximadamente el 20 % en física, el 15 % en informática y el 10 % en ingeniería informática (Cátedra de la Mujer en la Ciencia y la Ingeniería de Quebec, 2017), y se mantuvo relativamente constante durante el período 2005-2011 (Ministerio de Economía, Ciencia e Innovación, 2016b, 2016a).

¿Cómo es posible que en estos campos avanzados aún no se haya alcanzado la paridad, cuando está demostrado que las capacidades de las mujeres en estos campos son iguales a las de los hombres (Frize, 2009; Rippon, 2019)? Como vías de reflexión sobre esta compleja cuestión, cabe señalar, por un lado, la influencia todavía omnipresente de las representaciones, a menudo estereotipadas, que surgen del universo cultural y social y, por otro, la influencia del entorno familiar y social, así como la responsabilidad del entorno escolar en la construcción de la identidad profesional.

Sin embargo, desde hace tiempo se han documentado bien peligros más perniciosos, como el hecho de que algunos algoritmos cultivan una imagen sesgada de los hombres y las mujeres (Simonite, 2017). La adopción de una perspectiva feminista interseccional podría ayudar a contrarrestar los prejuicios en la práctica de la ciencia de datos (D'Ignazio y Klein, 2020). Esta perspectiva se beneficiaría si se conociera mejor, si se enseñara en las facultades de ciencia e ingeniería de las universidades y se promoviera en el lugar de trabajo.





**Perspectivas inspiradoras
por y para las mujeres
en CTIM**

25

POR UN COMPROMISO GLOBAL CON CTIM: ¡EL DÍA INTERNACIONAL DE LA NIÑA Y EL DÍA DE ADA LOVELACE!

Algunas personas pudieran pensar que la situación de las mujeres y las niñas en CTIM ya no representa un problema, que evoluciona constantemente y que la concientización sobre el tema de la igualdad de género ya no es necesaria en esta área. Sin embargo, el fenómeno de la desigualdad continúa siendo una realidad palpable en muchos países, a tal punto que se han creado jornadas mundiales para recordar de dónde venimos y dónde estamos en lo que respecta a la situación de las mujeres, incluyendo la existente en CTIM. Estas celebraciones nos hacen ver que, a pesar de los esfuerzos realizados y el progreso que se ha logrado, no significa que se deban frenar las acciones dedicadas a la lucha por la igualdad de género. En la práctica, la representación, los estereotipos y los prejuicios tardan en cambiar por lo que se hace difícil la materialización a corto plazo de varias de las iniciativas que se crean con este fin.

Cada año el 11 de octubre se celebra el Día Internacional de la Niña. Canadá propuso esta fecha y la ONU la declaró el 19 de noviembre de 2011, con el objetivo de mejorar las perspectivas de las niñas y sensibilizar a todos los países con las disparidades que sufren muchas mujeres, incluso en la actualidad, sobre todo en materia de falta de acceso a la educación y a la atención médica, así como de violencia, discriminación y matrimonio forzado. Cada año, el 11 de octubre, el Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) realiza una campaña para darles a las niñas la



oportunidad de hacerse escuchar y luchar por sus derechos. El lema elegido por la UNICEF en 2020 fue «Mi voz, nuestro futuro igualitario» (Naciones Unidas, 2020).

El sitio oficial de Naciones Unidas para el Día Internacional de la Niña, señala que «los progresos alcanzados no se corresponden con las realidades a las que se enfrentan las niñas en la actualidad, y la COVID-19 intensificó muchas de estas insuficiencias» (Naciones Unidas, 2020). También afirma que actualmente a nivel mundial, casi una de cada cuatro adolescentes de 15 a 19 años no tiene un empleo, ni asiste a la escuela o a algún tipo de formación, a diferencia de los niños con una cifra de uno de cada diez. En 2021, cerca de 435 millones de mujeres y niñas en todo el mundo luchan por sobrevivir con menos de 1,90 \$ al día, de ellas 47 millones caerán en la pobreza extrema debido a la COVID-19. Antes de la pandemia, se estima que una de cada tres mujeres era víctima de violencia en algún momento de su vida, y todo parece indicar que esta cifra irá en aumento. Cada año, 12 millones de niñas menores de 18 años contraen matrimonio, a menudo contra su voluntad, y 130 millones todavía no asisten a la escuela.

En el caso particular de CTIM, los principales obstáculos están relacionados con la discriminación y a la desigualdad de acceso a la educación. Por un lado, las estudiantes de CTIM tienen mucha menos representación que sus contrapartes masculinas. Por otro, las jóvenes profesionales se enfrentan a diferentes formas de discriminación que obstaculizan su desempeño en el mercado laboral. Por estas razones, se declaró el Día de Ada Lovelace (Ada Lovelace Day, 2021), el cual se celebra el segundo martes de octubre. Este día, no muy conocido en el mundo francófono, rinde homenaje a Ada Lovelace, una matemática inglesa del siglo XIX (1815-1852) a la que se le atribuye el título de primera programadora de computadoras, ya que ella escribió el primer algoritmo que se usaría en una máquina. Este día pretende homenajear a las mujeres que se han destacado en el ámbito científico ya que representan una inspiración para las jóvenes de hoy en día y las alientan a seguir sus pasos.



Muchas jóvenes en el mundo de hoy no tienen acceso ni a la escuela ni a la educación superior. Si el número de mujeres en CTIM disminuye a medida que avanzan en los niveles de enseñanza, ¿cómo podemos beneficiarnos de sus aportes? Ya sea que se destaquen o no, todas las mujeres en CTIM representan el progreso social en lo referente al acceso a la educación, la igualdad y la equidad. Los eventos especiales como el Día Internacional de La Niña y el Día de Ada Lovelace son oportunidades para honrar el trabajo de las mujeres sin las cuales el panorama de CTIM sería muy diferente¹³.



26

¿SE PUEDE SENTIR PASIÓN POR LAS MATEMÁTICAS!¹⁴

Una persona que siente pasión por las matemáticas se divierte con los números y las figuras geométricas, sin preguntarse cuál es la utilidad de esta disciplina. Se siente como alguien que lee una buena novela o que juega un videojuego. Puede encontrar soluciones alternativas en un sueño. No importa si está fuera del ambiente escolar, en el transporte público, caminando... dará rienda suelta a sus reflexiones matemáticas una y otra vez.

Según el diccionario, la pasión es un fenómeno afectivo de gran intensidad que puede provocar que una persona olvide el resto del mundo. La pasión por las matemáticas puede continuar por mucho tiempo e incluso ser permanente tanto en la niñez como en la adultez. También observamos en los estudiantes de primaria y secundaria, periodos de pasión por las matemáticas que fomentan en ambos sexos una cierta apreciación por esta disciplina.

Esta pasión puede provocar dos tipos de reacción. La primera es la reacción placentera, que se experimenta al hacer ejercicios o actividades matemáticas y que tiene que ver con la satisfacción que una persona siente cuando logra resolver un problema, por ejemplo. Esta sensación de placer trae consigo un cierto bienestar durante la realización de la actividad. Alguien que experimente esta satisfacción lo demuestra a menudo con su respeto por la disciplina, así como por su forma de hablar y sus gestos. De igual forma, se evidencia en su dedicación a este tipo de actividades, o sea el tiempo, energía y esfuerzo que invierte en dicha actividad o a la voluntad expresa de entregarse a esta pasión. En dependencia de cuanto interés tenga por la tarea que va a realizar, el nivel de compromiso será menor o

mayor. Si la persona está decidida, aun cuando no encuentre la solución con rapidez, en vez de desalentarse se dedicará de a lleno a la búsqueda de la misma.

Como en toda pasión, existe otra posible reacción, la frustración cuando el objeto de la pasión se dificulta. Si el objetivo de la actividad es encontrar una solución satisfactoria y se hace difícil lograrlo, a menudo aparece la frustración. Si bien es cierto que este sentimiento es pasajero, logra dominar la mente y nublar el juicio. Otra causa de frustración puede ser la incomprensión del mundo exterior que no entiende a que se debe este entusiasmo por las matemáticas. Aunque alguien ame las matemáticas puede sentir ansiedad relacionada con el desempeño en esta disciplina. A pesar de que las niñas la experimentan más que los niños, ellos también se ven afectados por este tipo de ansiedad (Lafortune y Solar, 2003).

Con frecuencia se asocia la pasión por las matemáticas con el hecho de ser considerado un «sabelotodo» o una «sabelotodo» en esa área o con ser un «genio de las matemáticas», que es algo innato¹⁵. Sin embargo, esa pasión no es siempre sinónimo de lo que se entiende por éxito según las normas escolares. Algunas personas adoran las matemáticas, aunque no obtengan resultados excepcionales en el ámbito escolar. De igual manera, sentir pasión por las matemáticas no es necesario para triunfar en esta esfera.

Si se quiere continuar reflexionando sobre la pasión por las matemáticas en el aula, podemos proponer biografías de personas que amen esta disciplina para suscitar el debate. También se puede alentar a los estudiantes a buscar en internet biografías de personas que sientan pasión por CTIM. Además, el conocimiento sobre mujeres involucradas en diversas áreas de CTIM puede ofrecer modelos a seguir a aquellas jóvenes que se sientan atraídas por estas disciplinas o que tienen inquietudes con respecto al tema.



27

¿SE PUEDE SENTIR PASIÓN POR LA TECNOLOGÍA!

Para estimular a las adolescentes y las jóvenes del colegio y la universidad a elegir una carrera en el mundo de la tecnología, es importante demostrarles el lado creativo y social de esta área, que todavía es predominantemente masculina.

Esta es la historia de Samia¹⁶, una adolescente de 16 años que decidió inscribirse en el club de robótica de su escuela pública, por mera curiosidad. Ella tomó esa decisión a pesar de no tener el apoyo de sus padres: «Pero Samia, ¿qué se supone que vas a hacer con robots? ¡Eso no es lo tuyo!» Desde su llegada al club, Samia disfrutó mucho las actividades que allí se realizaban. No era la primera vez que Samia se involucraba a fondo en actividades extracurriculares, pero esta vez se sentía como pez en el agua. Había descubierto una verdadera pasión por la tecnología. Este primer encuentro fue solo el comienzo de un largo camino... Entonces, decir que las niñas no están interesadas en el mundo de la tecnología para justificar la poca representación que tienen en este ámbito, no es un buen argumento. Sería más bien una cuestión de hacer que las niñas se interesen por estas áreas, para desmitificar los muchos prejuicios y estereotipos que obstaculizan su progreso. Es crucial que sepan que las áreas tecnológicas las necesitan y que ese también es su lugar.

Samia se destacó en estas actividades y colaboró con la organización de dos eventos dedicados a las adolescentes que le permitieron estar en contacto con mujeres del ámbito tecnológico. Estar involucrada en estas tareas le dio la oportunidad de tener una influencia en las niñas e incitarlas a participar en diversas actividades tecnológicas. Su entusiasmo y compromiso eran contagiosos. Descubrir una pasión puede tener repercusiones que van más allá de los intereses

personales. El deseo de compartir puede volverse viral. Cuando las mujeres se alientan las unas a las otras para elegir el área de CTIM, los resultados suelen ser contundentes.

Además, Samia decidió ser voluntaria en un evento destinado a las estudiantes del colegio y la universidad. También se involucró como participante en diversos eventos de corte tecnológico, y accedió a publicar su foto en una cuenta de Instagram (*Concertation Montréal*, 2021b), con el objetivo de inspirar a otras jóvenes como ella. Gracias a estas actividades, descubrió un gran amor por la tecnología, desarrolló su autoestima, y su perseverancia al continuar sus estudios en ciencias en el colegio. Es impresionante cuántas puertas se abrieron para esta adolescente y la pasión que desarrolló por la tecnología. ¡Todo por participar en una simple actividad de robótica!

La historia de Samia es motivo de orgullo y seguramente contribuirá a cambiar la forma de ver la tecnología por mujeres y niñas. Esta experiencia demuestra la necesidad de ofrecerles modelos a seguir de mujeres involucradas en CTIM para inspirarlas, contrarrestar los prejuicios y estereotipos y suscitar el interés por una carrera en tecnología.



28

ACTUAR PARA MOTIVAR A LAS NIÑAS DE ENTORNOS DESFAVORECIDOS A INTERESARSE EN CTIM

Resulta evidente la necesidad de lograr que las niñas de entornos desfavorecidos se interesen por las ciencias. Además de darles acceso a empleos bien remunerados y con ello ayudarlas a salir de la pobreza, los estudios en CTIM abren las puertas a un universo de conocimientos que les ofrece un sentimiento de empoderamiento y valorización. Adicionalmente, en los ambientes desfavorecidos, los empleos que ocupan las mujeres son más estereotipados que en otros medios. De igual forma, los modelos femeninos en CTIM son menos frecuentes. Por tanto, es indispensable mostrarle a las niñas modelos femeninos, en el ámbito científico, con los que puedan identificarse y concebir un futuro en el que ocupen estos puestos.

El impulso de CTIM entre las niñas de medios desfavorecidos¹⁷ tiene como objetivo darles la oportunidad de desarrollar varias competencias transversales y sobre todo de ofrecerles experiencias estimulantes para incentivarlas a conocer distintas áreas de CTIM. De esta forma, también se puede contrarrestar el abandono escolar y la pobreza en las mujeres.

Para lograr que las niñas se interesen en CTIM, es vital encontrar la forma de despertar su interés y mantener su entusiasmo. Estos son algunos resultados alcanzados en proyectos con niñas de entornos desfavorecidos.



ACTUAR CON RAPIDEZ Y LOGRAR UN IMPACTO DURADERO

El interés de las y los quebequenses por las ciencias, como se les enseña en la escuela, disminuye entre el quinto año de primaria y la culminación de la secundaria; sin embargo, se evidencia una mayor disminución en las niñas (Potvin y Hasni, 2014). Por ello es importante intervenir en edades tempranas, edades en las que las niñas son curiosas y entusiastas por naturaleza. Entonces es necesario proponer actividades dirigidas a las niñas de segundo y tercer ciclo de primaria, o sea antes de que se empiecen a cristalizar ciertas ideas preconcebidas relacionadas con estas disciplinas y tomen determinadas decisiones. De hecho, las niñas de 14 o 15 años todavía no están seguras de las disciplinas que quieren estudiar, pero sí tienen claro aquellas que no les interesan. Al intervenir cuando son más jóvenes y continuar con este trabajo a largo plazo, aumentan las posibilidades de tener un impacto duradero y exhortar a las niñas a elegir áreas de CTIM en el Colegio de Enseñanza General y Profesional (CEGEP) y en la universidad.

UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS QUE ESTIMULEN A LAS NIÑAS A PARTICIPAR

Algunas de las herramientas que se proponen pueden parecer demasiado sencillas, pero son beneficiosas en entornos desfavorecidos para nutrir tanto el cuerpo como la mente, despertar el interés de las niñas y mantener su entusiasmo. En el contexto de actividades extracurriculares, esto significa, por ejemplo:

- Recoger a las niñas al salir de la escuela;
- Darles una merienda nutritiva;
- Desarrollar relaciones significativas entre instructoras y participantes;
- Fomentar la diversidad y la inclusión en los espacios dedicados a las niñas.



UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS PEDAGÓGICAS ADAPTADAS A LAS NIÑAS EN MOMENTOS INTERESANTES DEL APRENDIZAJE

- Utilizar un enfoque lúdico que incentive la participación activa;
- Ofrecer actividades variadas (diferentes ciencias, programación durante un ciclo de varios años);
- Recibir invitadas y conferencistas de diversos ámbitos científicos;
- Organizar visitas a lugares donde puedan aprender (museos, universidades, laboratorios, empresas, etc.);
- Elaborar programas «por y para» las niñas, donde ellas sean protagonistas del desarrollo y la orientación de las actividades.

Las personas responsables de un programa dedicado a incentivar a las niñas de entornos desfavorecidos a estudiar e incluso trabajar en las áreas de CTIM, el cual ha estado en marcha los últimos 30 años, se preguntaron si las actividades que realizaron tuvieron un impacto a largo plazo¹⁸. De entre las miles de niñas que habían formado parte de este programa, muchas solo se quedaron algunos meses, pero la mayoría participó por varios años en las actividades científicas que se ofertaron. Los testimonios de exparticipantes demuestran claramente que ese tipo de programa tuvo un impacto directo en sus ansias de saber, en el disfrute y la voluntad al desarrollar sus conocimientos, así como su motivación por perseverar.

La lucha continúa, los esfuerzos por hacer que las niñas de medios desfavorecidos se interesen en la ciencia se intensificarán más que nunca en el 2021. La sociedad no puede privarse de sus contribuciones en los avances científicos y tecnológicos.



29

ESTRATEGIAS INCLUSIVAS Y EQUITATIVAS EN LA ENSEÑANZA PARA LOGRAR UNA MAYOR EQUIDAD ENTRE MUJERES Y HOMBRES EN LA SOCIEDAD DEL FUTURO

Investigaciones en la esfera educativa muestran que las niñas son menos propensas a elegir carreras en el ámbito científico que los niños. Lograr la disminución de esta diferencia puede parecer una tarea titánica pues son muchos los factores que influyen en la construcción de una «identidad científica» y el interés de las jóvenes por la ciencia. Todo depende, en gran medida, del contexto cultural, el entorno familiar y los métodos de enseñanza (Fils- Aimé, 2011; Hasni y Potvin, 2015). Afortunadamente, la identidad se puede moldear, y aunque los padres desempeñan el papel principal, las educadoras y los educadores ejercen de igual modo una gran influencia en la identidad de las jóvenes. Además, los estudios revelan que determinadas actitudes o estrategias pedagógicas propician el desarrollo de una identidad científica en las jóvenes (Fines-Neuschild, à paraître; Hazari, Sonnert, Sadler y Shanahan, 2010; Parker, Pelletier y Croft, 2019).



Algunos ejemplos de estrategias que se pueden implementar son:

- Debatir sobre el problema que supone la falta de representación femenina en las áreas de CTIM.
- Debatir sobre las oportunidades profesionales y empleos que pueden ofrecer las áreas de la informática, las matemáticas, la física y la ingeniería, sobre todo aquellos empleos que resultan beneficiosos para la sociedad (por ejemplo, aquellos relacionados con el medioambiente, la salud, las causas sociales etc.).
- Reclutar de forma directa, o sea aconsejar a aquellas mujeres jóvenes con aptitudes y que muestren interés por estas áreas del conocimiento, para que se inscriban en cursos avanzados o licenciaturas en CTIM. Esta cuestión es de vital importancia ya que generalmente las jóvenes tienden a tener menos confianza en su capacidad para llevar a cabo una determinada tarea (sentido de autoeficiencia) que los jóvenes.
- Reducir la marginación en las aulas, darles igual atención a niñas y niños y asegurarse, por ejemplo, de que todas y todos estén en contacto con el material de laboratorio (lo cual evita la típica escena de trabajo en equipo en la que el niño realiza la tarea mientras la niña toma notas).
- Reconocer las habilidades de las jóvenes alentándolas y elogiando sus aptitudes.

Si la mayoría de las educadoras y los educadores en las áreas de ciencia, informática y matemáticas en Quebec implementaran estas estrategias inclusivas e igualitarias, sería posible tener un verdadero impacto en lo que respecta a la falta de representación femenina en CTIM, y en la construcción de una sociedad más justa, que tenga en cuenta la diversidad de géneros, orígenes étnicos y culturales, situaciones económicas, orientaciones sexuales, etc. Estas estrategias se integran a las que se utilizan actualmente o requieren algunos ajustes. Sin duda alguna debe generalizarse su implementación, pues influyen de manera positiva en las futuras decisiones de niñas y mujeres respecto a sus áreas de estudios y carreras.



Es decir, que colaborar directamente con las educadoras y los educadores es mucho más efectivo desde el punto de vista logístico, ya que generalmente trabajan con varios grupos estudiantiles. Desde mediados de los años de 1990 el personal educativo en Quebec ha puesto en práctica diversas soluciones¹⁹. Solo resta asegurarse de que estas actividades continúen implementándose por el mayor número posible de educadoras y educadores, y de que tengan una promoción y un financiamiento adecuados.



30

CREACIÓN DE RECURSOS INCLUSIVOS, NOVEDOSOS E INSPIRADORES EN CTIM

Diversas organizaciones que se dedican a promocionar las ciencias buscan soluciones para que las niñas se interesen en las ciencias y la ingeniería. Con el objetivo de hacer que estas disciplinas luzcan más atractivas, en ocasiones muchas emplean estereotipos femeninos, bajo la creencia de que el color rosado, las lentejuelas, los zapatos de tacón, el maquillaje y los perfumes harán la diferencia e incentivarán a las niñas a escoger una disciplina en CTIM. Por lo general este no es un buen enfoque, ya que representan una versión demasiado limitada y estereotipada de las niñas y sus intereses. Se puede poner como ejemplo el caso de la publicidad que se utilizó en la campaña *Science: it's a girl thing** presentada en 2012 por la Comisión Europea, la cual no tuvo una buena recepción (Rice, 2012). Estos conceptos no se corresponden con la realidad, y se enfocan más en los elementos superficiales que en el contenido. Además, no es saludable pedirles a las niñas que se identifiquen en todos los aspectos con los modelos de belleza y feminidad, aparte de ser inteligente y tener logros en CTIM.

El ejemplo de la campaña *Science: it's a girl thing* demuestra con claridad lo difícil que puede llegar a ser crear campañas y ofrecer recursos o proponer actividades con el objetivo de hacer que las niñas se interesen en CTIM sin tener que recurrir a estereotipos. Es complicado ofrecer nuevas alternativas sin provocar resistencia o una reacción ante esas ideas preconcebidas. Es necesario tener un poco de tacto para evitar la propagación de estereotipos aun de forma inconsciente.



La población en general no sabe mucho sobre las disciplinas de CTIM, y los estereotipos relacionados con estas áreas del conocimiento no siempre tienen que ver con el género, sino que también guardan relación con el contexto laboral, los intereses y la personalidad. Incluso pueden variar según la cultura del entorno. Una mejor comprensión de las distintas áreas de CTIM, no solo beneficiaría a las mujeres y las niñas, sino que todos y todas tendrían una idea más clara de estas áreas y comprenderían mejor los intereses y las renuencias de las mujeres y niñas a seguir este camino. La idea no es crear recursos y actividades exclusivamente para las niñas sino asegurarse de que no se les excluya, de que tengan el mismo sentido de pertenencia que los niños.

No hace falta decir que la creación de estos recursos inclusivos supone un gran desafío; por ello, las premisas siguientes sirven como guía en la realización de este tipo de proyectos.

UTILIZAR MENSAJES PRECISOS QUE SE ENFOQUEN EN LA PRÁCTICA Y EL DESARROLLO DE HABILIDADES EN UN AMBIENTE POSITIVO

En lugar de resaltar la inteligencia, el talento o la aptitud, los mensajes que se transmitan podrían centrarse en la perseverancia, el aprendizaje y las experiencias. De igual modo podrían acompañarse de preguntas de reflexión sobre el desarrollo de habilidades.

Ejemplo de comentarios:

Era un trabajo difícil y extenso, pero tú perseveraste y tuviste éxito. Deberías estar orgullosa de ti misma, aprendiste mucho en este proyecto. ¡Buen trabajo! Noté que experimentaste con diferentes estrategias.

Ejemplos de preguntas:

- ¿Qué aprendiste con la realización de este proyecto?
- ¿Cuáles son los puntos fuertes y débiles de tu trabajo?
- ¿Cuáles de los elementos que aprendiste podrías aplicar en otro proyecto?



INCLUIR LOS CONCEPTOS CIENTÍFICOS EN LOS CONTEXTOS HUMANOS, SOCIALES Y TÉCNICOS

Los temas seleccionados estratégicamente, como la biología humana, la salud y el medio ambiente, podrían resultarle interesantes a un público más amplio, aunque los de naturaleza más técnica pueden resultar igualmente llamativos. La idea es variarlos.

Ejemplos de situaciones:

Ilustrar los conceptos de presión y de bomba tanto en el corazón humano (contexto fisiológico) como en la bomba mecánica (contexto técnico); representar los momentos de fuerza en el caso de la inclinación de la posición del cuello (contexto fisiológico) y también en la construcción de una torre inclinada (contexto técnico)

Ejemplos de preguntas que se pueden realizar al explicar conceptos científicos:

- ¿Cómo se ve la dimensión humana en el problema que estudiamos?
- ¿Cómo se ve la dimensión técnica en el problema que estudiamos?
- ¿Cuál es la importancia de cada dimensión?

FOMENTAR LA COLABORACIÓN Y LA AYUDA MUTUA COMO MODELOS DE APRENDIZAJE

Para estimular el desarrollo de habilidades necesarias en CTIM (como la resolución de problemas), los recursos deberían fomentar el aprendizaje colaborativo en vez del aprendizaje individual o competitivo.

Ejemplos de prácticas que se podrían implementar:

- Promover el intercambio de puntos de vista sobre los fenómenos observados o sobre los problemas a resolver;
- Dar prioridad a los experimentos en equipo para la búsqueda de soluciones, la discusión de resultados, el análisis de una situación o la preparación de un informe.



Ejemplos de preguntas relacionadas con el aprendizaje colaborativo:

- ¿Qué aprendiste en este trabajo colaborativo?
- ¿Qué aprendiste que hubiera sido difícil aprender sola o solo?

PRESENTAR MODELOS FEMENINOS DIVERSOS EN EL ÁMBITO CIENTÍFICO

Sería crucial mostrar modelos femeninos accesibles con diferentes perfiles, intereses variados, personalidades diversas y trayectorias profesionales emocionantes, para que las niñas se puedan identificar fácilmente con estos modelos y encaminarse en una carrera científica.

Ejemplo de prácticas que se podrían implementar:

Resaltar rasgos admirables como la perseverancia, el dinamismo, la ingeniosidad, etc.; la preocupación por ciertas cuestiones (marcar la diferencia en el mundo, mejorar la calidad de vida de las personas, encontrar soluciones para proteger el medio ambiente, superar obstáculos y retos, etc.); los valores (respeto, honestidad, igualdad), los sueños y las pasiones.

Ejemplos de preguntas para reflexionar:

- ¿Qué caracteriza a las personas que triunfan en CTIM?
- ¿Cuáles son tus cualidades?
- ¿Cómo pueden ayudarte esas cualidades a triunfar en CTIM?

TOMAR EN CUENTA LA DIVERSIDAD Y LA INTERSECCIONALIDAD

Las actividades y los recursos podrían tomar en cuenta la diversidad y las diferencias individuales (origen étnico, género, contexto socioeconómico, orientación sexual...) entre las jóvenes para que puedan sentirse comprometidas e incluidas en cualquier proyecto.

Ejemplos de prácticas que se podrían implementar:

- Añadir subtítulos en los videos para reducir las barreras lingüísticas, y para las personas con problemas de audición;



- Organizar las actividades en lugares accesibles para las personas con movilidad reducida;
- Presentar modelos a seguir de diferentes orígenes étnicos y culturales;
- Adoptar la escritura inclusiva;
- Adaptar los estudios de caso de acuerdo con las realidades geográficas;
- Escoger fotos o imágenes realistas, sin estereotipos, etc.

Ejemplos de preguntas para reflexionar:

- De las actividades presentadas, ¿cuál consideras la más realista?
- De las actividades presentadas, ¿qué consideras alejado de la realidad?
- ¿Qué cambios se podrían hacer en las actividades para que representen mejor tu propia realidad?

A pesar de la existencia de estas líneas directrices para la creación de recursos inspiradores y novedosos en CTIM, esto no elimina la posibilidad de la puesta en práctica de actividades que no sean apropiadas. Cuestionarse con frecuencia es importante, así como debatir entre colegas para evitar los prejuicios inconscientes y poder asegurar que se muestre una imagen realista de CTIM. Otra excelente manera de mejorar y validar los recursos que se producen es consultar a personas de otros entornos para que den su opinión, hagan una revisión e incluso una evaluación externa: de las especialistas en CTIM, de la educación, la divulgación y la igualdad, la diversidad, la inclusión, personas de diversos orígenes o jóvenes, niñas y niños. Tener en cuenta todas estas dimensiones no es tarea fácil, la creación de recursos siguiendo estos principios requiere de mucha reflexión y tiempo; sin embargo, es algo necesario para asegurar la calidad de las actividades y lograr que tengan un mayor impacto.



¡La creación de contenidos de calidad, libres de estereotipos y prejuicios que dan una imagen falsa de la formación y el trabajo en CTIM, es una excelente forma de inspirar a las futuras generaciones y lograr mayor igualdad, diversidad e inclusión!



31

LA CONTRIBUCIÓN VITAL DE LA COMUNIDAD ESTUDIANTIL EN CTIM

Las estudiantes y los estudiantes desempeñan un papel importante en la transformación de las mentalidades para lograr un futuro más justo y diverso en esta área. Estas jóvenes a menudo ven a su madre tener una carrera y a su padre realizar cada vez más tareas domésticas y familiares, la escuela las ha alentado a escoger la carrera que deseen, debaten en sus hogares y con sus compañeras y compañeros de aula sobre sexismo, homofobia, transfobia, racismo, así como de igualdad, diversidad e inclusión. Aspiran a vivir en un mundo en el que cada persona podrá lograr la realización personal a su manera.

Por tanto, no es una sorpresa que su contribución a los cambios en la forma de percibir el lugar que ocupan las mujeres en CTIM sea visible y proporciona un cierto dinamismo a los debates y las acciones que se realizan. Ejemplos de iniciativas individuales y colectivas que se desarrollan en Quebec²⁰:

- Actividades de acogida: un grupo de estudiantes de ambos sexos organiza actividades de acogida para incentivar la integración de mujeres en los programas de CTIM. Existen sobre todo eventos durante el inicio del curso que, por ejemplo, presentan testimonios de mujeres que trabajan en estas disciplinas.
- Actividades de animación científica y tecnológica: estas actividades se realizan en forma de conferencias sobre la situación de las mujeres en CTIM, y también de visitas a empresas, jornadas de iniciación científica en la universidad, eventos en red, etc.



- Actividades de sensibilización y reclutamiento de futuras y futuros estudiantes de CTIM: esto incluye visitas a escuelas secundarias, cegeps (Colegio de Enseñanza General y Profesional) y universidades con el objetivo de presentar no solo modelos de mujeres en CTIM, sino también la diversidad de posibles carreras y las habilidades que es posible desarrollar en esta área.
- Actividades de formación de educadoras y educadores. Resulta evidente cuando se lee este *Manifiesto*, que el cuerpo docente tiene un papel fundamental en lo que respecta a incentivar a las niñas a interesarse en CTIM o en cualquier otra área. Determinadas actividades resultan mejor si se dirigen directamente a sus miembros.
- Cursos de introducción a metodología de la investigación: las estudiantes y los estudiantes de ciclos superiores organizan cursos de introducción a metodología de la investigación para las y los estudiantes de secundaria básica. Durante algunos días, ellas y ellos acompañan en sus actividades cotidianas a investigadoras e investigadores e incluso pueden realizar breves proyectos de investigación.
- Amadrinamiento: el amadrinamiento es una forma de mentoría entre las estudiantes más avanzadas en sus estudios de CTIM y aquellas que recién comienzan.
- Participación en comités institucionales: algunas asociaciones estudiantiles lograron obtener un lugar en los comités institucionales o crearon uno nuevo.

Esperemos que las actividades que propuso la comunidad estudiantil continúen cambiando las mentalidades y creciendo en diversos ámbitos, incluso fuera del entorno universitario.



32

FILOSOFÍA Y MATEMÁTICAS: UNA ALIANZA PROMETEDORA

Filosofar sobre matemáticas con estudiantes de preescolar, primaria y secundaria²¹ es una idea original y prometedora que tiene como objetivo el desarrollo del pensamiento crítico y creativo, y además, fomenta el desarrollo del criterio propio no solo en matemáticas, sino también en ciencias y otras áreas de la vida.

Esta forma filosófica de ver la pedagogía pasa por un proceso de aprendizaje social e interpersonal que facilita el desarrollo holístico de las y los estudiantes. Las y los jóvenes se hacen preguntas filosófico-matemáticas como: «¿mi cuarto es un cubo o tiene forma de cubo?» o «¿Cuál es la belleza de las matemáticas?» o «¿Pueden las niñas y los niños triunfar de igual manera en matemáticas?» Por ejemplo, en el segundo caso, podrían tener un debate filosófico sobre la belleza y la utilidad de las matemáticas, así como de sus ventajas, sus límites y lo que aporta a la sociedad. Entonces, las y los jóvenes se convierten en filósofos científicos. Desde la escuela primaria, las niñas y los niños desarrollan el pensamiento crítico, formulan argumentos sólidos que hacen reflexionar tanto a padres como a educadoras y educadores (Daniel, Lafortune, Pallascio y Sykes, 1996a, 1996b, 1996c). Convertirse en filósofas y filósofos científicos contribuye a reducir el impacto negativo de las reacciones afectivas de las jóvenes y los jóvenes con respecto a las matemáticas, lo que disminuye su ansiedad y aumenta su autoconfianza, sobre todo en las niñas (Lafortune, Mongeau, Daniel y Pallascio, 2002a, 2002b).

Lograr que las y los jóvenes filosofen sobre matemáticas requiere integrar una formación a la de la enseñanza de matemáticas (Roy, 2005). Al intervenir directamente en la formación del cuerpo docente, tanto los equipos docentes como estudiantiles reciben una capacitación para filosofar sobre matemáticas. Los fórums de debate conformados por comunidades virtuales de investigación filosófico-matemática, los cuales toman como guía las preguntas pedagógico-filosóficas que eligen las y los estudiantes universitarios, contribuyen a esta capacitación (Roy, 2016; Roy, Deschênes, Boisclair-Châteauvert y Simard, 2014; Roy, Lechasseur y Michel, 2016).

Filosofar sobre matemáticas se centra en la construcción de significados para atraer tanto a las y los jóvenes como al cuerpo docente. Hacer preguntas de corte filosófico y pedagógico incentiva las reflexiones profundas, los debates entre colegas y la búsqueda de significados y soluciones diversas (Daniel y al., 1996a, 1996b, 1996c). La expresión «debate con enfoque filosófico» (DVP por sus siglas en francés) indica que el aspecto filosófico del debate se desarrolla a medida que avanza el diálogo en una comunidad de investigación filosófica, lo cual contrasta con una yuxtaposición de ideas. El cuerpo docente y estudiantil aprende de las ideas de otras personas, y se inspiran, las mejoran, las cuestionan e incluso construyen junto a ellas nuevas ideas, lo que contribuye a la reflexión grupal. Lo anterior conlleva una apertura a las ideas ajenas y a una posible autocrítica de las propias, no a una confrontación que rompa el diálogo.

La comunidad de investigación filosófica es un elemento vital para la asociación entre filosofía y matemáticas²². Facilita el aspecto cooperativo y contribuye al desarrollo de las dimensiones cognitiva, afectiva y social tanto del cuerpo estudiantil como del docente. En este contexto, existen dos principios fundamentales. Por una parte, el aprendizaje conlleva una construcción personal del sentido y, por otra parte, la motivación intrínseca es indispensable en el proceso de aprendizaje. El primer principio se traduce en un proceso reflexivo de investigación entre colegas que tiene como directriz los conceptos filosóficos relacionados con temas o nociones matemáticas. Una primera reflexión a nivel personal saca a relucir las ideas propias, que podrán cuestionarse por y con los colegas.



El segundo principio ayuda a las alumnas y los alumnos a establecer vínculos significativos entre las actividades matemáticas y sus experiencias cotidianas, y entre sus pensamientos y los del resto de las personas. También facilita el uso de las competencias que desarrollaron en otros contextos. Combinar filosofía y matemáticas requiere un cambio en las prácticas pedagógicas que se utilizan en ciencia, tecnología y matemáticas que promovería una cultura reflexiva en el aula (Pallarès, Hausberger y Roy, 2021)²³.

La filosofía y las matemáticas parecen formar una alianza prometedora que puede fomentar la reflexividad y el pensamiento crítico en matemáticas en mujeres y niñas, lo que las ayuda a tener más confianza en ellas mismas. De hecho, la participación de mujeres y niñas en DVP en el área de las matemáticas es especialmente beneficioso para ellas, ya que estos debates las capacitan para la práctica, o sea para una actividad reflexiva que se centra no solo en el desarrollo intelectual, sino también en los hábitos de la mente que tienen su origen en las experiencias.

La capacitación del cuerpo docente, los seminarios de pasantías o los talleres comunitarios resultan una forma novedosa de lograr una mayor equidad sociopedagógica en la escuela. Las alumnas y los alumnos forman parte integrante de la sociedad y traen al aula su bagaje personal, familiar y social, el cual comparten a su manera. Tener esto en cuenta contribuye a la construcción de una sociedad más justa.



33

CONCILIACIÓN ENTRE CARRERA Y PLANIFICACIÓN FAMILIAR: SENSIBILIZACIÓN, APOYO Y DESARROLLO DE LAS MUJERES EN CTIM

Construir una carrera en CTIM no es tarea fácil, por lo que sería de gran ayuda para las mujeres que se realizaran programas educativos y de mentoría en los centros de trabajo sobre temas como el desarrollo de una carrera, la fertilidad, la planificación familiar, la conciliación trabajo-familia etc. Las herramientas que les brindan estos programas las ayudarían a lograr una mejor conciliación entre la vida personal y la profesional, además motivaría a un mayor número de mujeres a elegir este tipo de profesiones y a continuar en las mismas.

A lo largo de sus vidas, las mujeres deben tomar decisiones difíciles, que no solo incluyen sus elecciones profesionales sino también la elección de ser o no madre. Algunas tienen que lidiar con su «reloj biológico» que afecta su posibilidad de tener hijos. Otras, enfrentan patologías como el fallo ovárico prematuro, la endometriosis o el síndrome del ovario poliquístico, que pueden tener un fuerte impacto no solo en su salud reproductiva, sino también en su calidad de vida a nivel personal y profesional. Sin embargo, las jóvenes no siempre están al tanto de estas cuestiones. Si estuvieran mejor informadas sobre temas tan complejos como los problemas de fertilidad biológica y de planificación familiar, serían capaces de elegir los momentos más apropiados para ser madres y tomar mejores decisiones al planificar su trayectoria profesional.



Los métodos que permiten aplazar la maternidad de forma segura, como por ejemplo las técnicas de reproducción asistida (TRA) o la vitrificación de ovocitos, se utilizan cada vez más. Por tanto, sería beneficioso tener en cuenta estas opciones. La elección extremadamente personal de aplazar la maternidad no es algo que se debe imponer a las mujeres, cualquiera que sea su área de trabajo, pero sobre todo en el caso de aquellas en CTIM, ya que generalmente el periodo en el que comienzan a consolidar sus carreras coincide con su edad fértil. Los diferentes métodos anticonceptivos que existen, incluyendo la contracepción masculina, deberían ser más accesibles para que las mujeres puedan tomar decisiones libremente y con conocimiento de causa, y las informaciones que se brinden deben incluir argumentos y explicaciones científicas.

La desigualdad de género todavía existe en las universidades canadienses en lo que respecta a los puestos académicos. Las profesoras de CTIM en la universidad siguen siendo una minoría. Según *Ingénieurs Canada* (2020), en 2019, solo el 17 % de los miembros del cuerpo docente de ingeniería eran mujeres. Cambiar las políticas universitarias canadienses resulta vital para lograr que ese porcentaje aumente significativamente. De hecho, las edades en las que las mujeres enfrentan las mayores exigencias de productividad científica coinciden con las edades en las que su capacidad reproductiva es más óptima. Aquellas que se decantan por una carrera universitaria enfrentan entonces la difícil tarea de elegir entre su futuro profesional y su vida familiar. Los programas de mentoría adecuados podrían ayudarlas a tomar estas decisiones para que logren tener un estilo de vida equilibrado. Sería beneficioso para ellas conocer las opciones a su disposición para desarrollarse en las universidades canadienses. Por ejemplo, las políticas gubernamentales que regulan la licencia de maternidad y paternidad, que se implementaron en la administración pública federal de Canadá, pudieran servir de ejemplo a las universidades que todavía no tienen este tipo de políticas para fomentar la conciliación trabajo-familia. Además, la planificación familiar debe incluirse en el proceso educativo desde los primeros años de la vida reproductiva de mujeres y hombres.



Resulta de vital importancia que las mujeres en CTIM tengan conocimiento de los avances científicos en el área de la reproducción. Los programas de mentoría sobre la conciliación de su carrera y su planificación familiar, los cuales se asocian a un enfoque feminista del control de la fertilidad, les permitirían tener un mayor control sobre su fertilidad y su carrera. El apoyo de la sociedad tiene un papel primordial para que puedan planear su vida reproductiva sin sentirse culpables por sus decisiones.



34

CÓMO LAS MENTORÍAS FAVORECEN LA IGUALDAD DE CONDICIONES PARA LAS MUJERES EN CTIM

Los empleos en CTIM son generalmente muy bien remunerados y gozan de gran prestigio. Sin embargo, se caracterizan por un desequilibrio en la cantidad de hombres y mujeres, que resulta mayor en América del Norte que en países como Venezuela, Túnez y Myanmar (UNESCO, 2019). Uno de los recursos que se utilizan para lograr una mayor equidad e igualdad en este aspecto es la mentoría. ¿Qué mecanismos utiliza esta forma de apoyo para hacer que las mujeres se interesen en carreras de CTIM y para alentarlas a que continúen este camino?

Como en todos los casos de mujeres que trabajan en sectores predominantemente masculinos, las que trabajan en CTIM lo hacen a menudo sin una guía y enfrentan obstáculos que pueden parecer invisibles, pero son igualmente extenuantes. Un ejemplo de ello, es el caso de las micro-agresiones (Parker y al., 2019); este término se refiere a aquellos comentarios o gestos que pueden parecer inofensivos, pero con el tiempo tienen consecuencias sobre las inclinaciones científicas de las mujeres. Por ejemplo, pueden provocar que cambien de carrera, que pierdan la confianza en ellas mismas o se menosprecien; sin un apoyo institucional la resiliencia de muchas mujeres llega a su límite. Las mentorías pueden convertirse en una actividad que promueva el respeto mutuo.

A menudo, se desarrollan mentorías informales de forma natural entre los miembros de un grupo. Desafortunadamente, una de las consecuencias, muchas veces involuntaria, es la exclusión de personas que se consideran o son consideradas por los demás como diferentes; por ejemplo, las mujeres en CTIM. Los programas de



mentoría institucional, que tengan en cuenta la inclusión y la igualdad, les dan iguales oportunidades a todas y todos, incluso a aquellas personas que no forman parte de la mayoría o que no tienen acceso a una red de apoyo informal. Por otro lado, en caso de discriminación, las mentoras y mentores que tengan la preparación adecuada pueden ayudar a las tutoradas a distinguir entre lo personal y lo que tiene que ver con la institución o el entorno. Además, la mentoría pone fin al aislamiento y les devuelve el poder sobre sí mismas al hacerles comprender las cosas que están bajo su control y las que no pueden cambiar.

Las afirmaciones anteriores están respaldadas por varios estudios. Los resultados de un metanálisis (Mickey, 2019) que se realizó con investigadoras universitarias señala hasta qué punto las redes de apoyo informal son más eficaces que los anuncios oficiales para divulgar proposiciones de empleo, invitar personas a colaborar en proyectos de investigación y para crear conexiones con los gobiernos y la industria. De igual manera sirven para intercambiar ideas de proyectos, y aumentar la visibilidad de sus usuarias y usuarios. Las mujeres, en especial las de minorías visibles (que constituyen una de las poblaciones de este estudio), a menudo se ven excluidas de las grandes plataformas en áreas predominantemente masculinas, como es el caso de CTIM. La mentoría tiene como objetivo permitir a las investigadoras integrarse, darse a conocer y desempeñarse con mayor facilidad en su entorno laboral. Además, la mentoría aumenta la presencia de las mujeres en puestos de dirección, les permite desarrollarse en lo profesional y lo personal y contribuye a reducir la brecha salarial entre los géneros (Adams, Steiner y Wiedinmyer, 2016).

Dennehy y Dasgupta (2017), en un estudio que se realizó con alumnas de ingeniería luego de su primer año de estudio, indica que el 11 % de aquellas que no tenían una mentoría habían abandonado sus estudios, mientras que aquellas con tutoría continuaban tan involucradas en sus estudios como lo estaban a principios de año. Adicionalmente, una encuesta que la Sociedad de Ingenieros Profesionales de Ontario (Ontario Society of Professional Engineers, OSPE) (2018) realizó a ingenieras e ingenieros, concluyó que los dos principales obstáculos a la hora de avanzar profesionalmente, que señalaron los participantes, fue la falta de respeto y apreciación



en el lugar de trabajo (45 % en el caso de las mujeres y 20 % en el de los hombres) así como la ausencia de modelos a seguir o de mentoras y mentores (45 % en el caso de las mujeres y 19 % en el de los hombres).

En resumen, la mentoría es una solución para fomentar la presencia y la continuidad de las mujeres en CTIM. Cuando las mentoras y mentores tienen una buena formación, pueden contribuir a cambiar la cultura de una organización, e incluso de toda un área, para que todas las personas puedan progresar y desarrollarse al máximo de sus capacidades.



**DESDE LO PROFUNDO DEL ALMA:
CARTA A PADRES, ABUELOS Y A TODA LA SOCIEDAD**

*En primer lugar, confíen en nosotros
¡Déjennos vivir nuestra infancia!
Jugamos, creamos, imitamos
En plena libertad nos desarrollamos.*

*Nos convertimos en adultas gracias a nuestra imaginación:
Dibujamos, somos mismos y contamos.
Imaginamos que las estrellas cantan y bailan
Que en nuestros sueños los planetas y la luna piensan.
Nos convertimos en especialistas en astrofísica,
Astrónomas, astronautas o genios de las matemáticas.*

*Alíentennos nuestra compasión para sanar
Permitánnos utilizar sus herramientas de forma segura
Acompáñennos a descubrir el interior de las cosas
Incluso al derribar un edificio. Nos atrevemos...
Es bien sabido que CTIM incita la curiosidad
Y que sus atractivos son ilimitados.*

*¡Aprendan a estar atentos! ¡A prestar atención!
Se lo rogamos fervientemente,
Para no imponer sus sueños incumplidos
su vano y falso orgullo anticuado
Y su orgullosa grandeza.
Permitánnos elegir nuestros colores.
Dejen de repetir las mismas instrucciones
¡En cambio, guíennos!
Su insistencia nos hiere los tímpanos,
Y bloquea nuestra comprensión.*



*En la adolescencia, nuestras hormonas nos intrigan,
Nos sentimos sorprendidas, molestas, cansadas.
Son más bien una fuente de energía
De vigor, creación y dulce locura.
Exigimos modelos reales:
Rápido, los exigimos.
A menudo nos negamos a ser supervisadas
Pero aceptamos el acompañamiento discreto.
Lo que viene antes, lo pensamos,
Lo que viene después, fuertemente, lo deseamos.
Estas son las razones por las que refunfuñamos
Y los motivos por los que nos manifestamos.
No nos manifestamos por razones vanas.
No nos manifestamos para despertar emociones paternalistas.*

*No nos manifestamos para exponer nuestros defectos.
No nos manifestamos porque tengamos miedo al trabajo.
No nos manifestamos para sembrar ideas subversivas.
No nos manifestamos para apoyar la injusticia.
No nos manifestamos para causar efectos nocivos.
No nos manifestamos para desenterrar el hacha de guerra.
No nos manifestamos para que nos reinventemos.
¡No! ¡No! ¡No! Ya estamos inventadas.*

*Nos manifestamos para exigir el acceso a una educación real.
No nos manifestamos para evitar obstáculos.
Nos manifestamos para asegurar nuestros derechos a las carreras
de CTIM.
Nos manifestamos por la ética profesional,
tanto en la asignación de puestos como en la contratación y la
proporción de tareas.
Nos manifestamos por un salario justo y equitativo.
y una remuneración justa.*

Nos manifestamos a favor de la conciliación de la vida laboral y familiar.

Nos manifestamos porque tenemos derecho a salir al mundo

y a contribuir a su desarrollo;

no somos estatuas de bronce.

Nos manifestamos porque tenemos derecho a exigir una licencia en el trabajo

Y para volver a una carrera no abandonada por la maternidad.

Nos manifestamos porque queremos

Equidad humanista y profesional

Y creemos en ello.

Nos manifestamos porque tenemos la seguridad

Que el 50 % de la población humana de la Tierra

Es distinta, pero complementaria, del otro 50 %.

Nos manifestamos porque lo que escribimos tiene sentido.

Nos manifestamos porque lo que decimos es comprensible.

Nos manifestamos para salir de la sombra masculina.

Formamos parte del universo creativo y científico.

¿Debemos publicar tiras cómicas sobre niñas y mujeres que deciden dedicarse a CTIM?

¿Hacer comedia sobre CTIM?

¿Escribir una canción de rap para sacudir el letargo existente?

¿O componer el Blues de las niñas y mujeres en CTIM?

¿Quién se atreverá a subir al escenario para explicar CTIM?

Pasan los años y el cambio se impone.

¡es urgente!

¡Juntas lo haremos!



**Desafíos interseccionales
para las mujeres en CTIM**

35

LA IMPORTANCIA DE TENER EN CUENTA LA INTERSECCIONALIDAD EN CTIM

En 1989, la jurista Kimberlé Crenshaw introdujo el concepto de interseccionalidad con el objetivo de definir la intersección del sexismo y el racismo que sufrían las mujeres afroamericanas. La interseccionalidad hace referencia a una realidad social que viven algunas personas cuando son objeto de varias formas de discriminación de manera simultánea (Janssen, 2017); por ejemplo, las formas de discriminación relacionadas con el género, al origen étnico y cultural, a la situación económica, a la orientación sexual o a determinadas discapacidades. Actualmente se reconoce que el hecho de estar en la intersección de al menos dos formas de discriminación trae consecuencias más graves que si consideramos la suma de efectos de cada forma de discriminación (Bachand, 2014).

De cierta manera, Crenshaw (1989) también señala que «ser mujer» no es una experiencia única, sino más bien una experiencia influenciada por las diversas facetas de la identidad. Por ejemplo, una niña que proviene de una familia numerosa de Gaspé, Canadá, y otra que es hija única, originaria de Colombia y que emigró a Montreal recientemente, tendrán vidas influenciadas por su género, su origen étnico, su lengua materna, su contexto familiar, su modo de vida, su entorno socioeconómico, etc.

Debido a esto, el área de CTIM debe tener en cuenta la diversidad de identidades y la intersección de formas de discriminación para poder lograr un entorno más diverso, inclusivo y equitativo. Se hace necesario crear condiciones favorables para que todas las niñas y mujeres se sientan seguras física y psicológicamente. De esta manera, se sentirán más incluidas en la sociedad y será más fácil que tengan



acceso a modelos a seguir, mentorías y amadrinamientos. Las metas son varias: asegurarse de que su presencia se aprecie, de que sus intervenciones sean válidas, y de que sus contribuciones se reconozcan; comprobar que sus campos de interés, preocupaciones y opiniones se tengan en cuenta; constatar que los obstáculos que enfrenten no pasen desapercibidos y que las diferencias entre ellas y con el resto no las afecten.

En la enseñanza superior y la investigación, se puede ver un movimiento positivo en ciertas instituciones. De hecho, los cursos de capacitación sobre violencia de género, son de carácter obligatorio actualmente, y la concientización sobre los prejuicios inconscientes y las ventajas que puede traer consigo la diversidad son cada vez más comunes, algo que genera una cierta toma de conciencia. Las exigencias en lo que respecta a equidad, diversidad e inclusión (EDI) de ciertas organizaciones que otorgan financiamiento a las investigaciones hacen reflexionar a las personas candidatas sobre los desafíos que pudieran enfrentar en un momento dado los miembros de sus futuros equipos investigativos. Actualmente, las instituciones universitarias redoblan sus esfuerzos para contratar más profesoras y muchas alumnas y alumnos valoran la diversidad. Por su parte, la organización *Ingénieurs Canada* se trazó la meta de alcanzar a nivel nacional un 30 % de mujeres ingenieras con una licencia para ejercer recién adquirida para 2030 en Canadá. Las organizaciones profesionales provinciales decidieron seguir su ejemplo (*Ingénieurs Canada*, s. d.-a).

Aunque los ejemplos anteriores sean necesarios y alentadores, existen pocas políticas, proyectos y acciones sobre la interseccionalidad. Sin embargo, diversas iniciativas sientan las bases y tienen impactos muy positivos. Este es el caso del desarrollo de una enseñanza inclusiva, desde la escuela primaria, que preste atención al lenguaje, a las interacciones con y entre las alumnas y alumnos, a las representaciones que se eligen, a las actividades que se realizan, etc.

Joy Buolamwini, la informática del MIT *Media Lab*, fundadora de la *Algorithmic Justice League*, hizo una declaración de gran importancia al explicar la forma en la que la inteligencia artificial puede aumentar la discriminación hacia las personas marginadas. En una *TED Talk* (Buolamwini, 2016), que gozó de gran popularidad,



Buolamwini advierte que la eficacia de los programas de reconocimiento facial disminuye enormemente cuando la imagen pasa de un rostro masculino a uno femenino, y de un rostro de piel clara a otro de piel más oscura. Ella hace una serie de recomendaciones (intentar determinar los sesgos algorítmicos, crear bases de datos diversas para entrenar a los algoritmos de inteligencia artificial, etc.) que tienen como objetivo combatir estos prejuicios.

Por otra parte, Smith (2019) publicó un informe en el cual denuncia la insuficiente representación de grupos marginados (hombres autóctonos, hombres de minorías visibles, mujeres autóctonas, mujeres de minorías visibles) en puestos de dirección (especialmente, las decanas y los decanos) de las grandes universidades canadienses. Ella exige categóricamente a las universidades que examinen sus políticas para que exista una mayor diversidad entre sus dirigentes.

En resumen, si las mujeres y niñas constituyen un poco más del 50 % de la población canadiense, es evidente que no son un grupo homogéneo. En otras palabras, la historia de una mujer no es la historia de todas. Además, para muchas, el camino para acceder a determinadas oportunidades es más arduo y lleno de obstáculos que para otras. Entonces, para lograr integrar a las mujeres y fomentar la inclusión y la igualdad en CTIM, se debe reflexionar sobre muchos aspectos. Sin duda, es responsabilidad de CTIM implementar un enfoque equitativo, diverso, inclusivo e interseccional en sus acciones, que incluye despertar en las niñas el interés por CTIM, elegir mujeres para puestos de dirección y facilitar el ingreso a la universidad y la retención de empleos.



36

EQUIDAD, DIVERSIDAD E INCLUSIÓN (EDI), UNA VÍA PARA NIVELAR EL TERRENO DE LAS MUJERES EN CTIM

Los conceptos de equidad, diversidad e inclusión (EDI), están cada vez más presente en las comunidades científicas y de la enseñanza superior, lo que le da un impulso favorable a la incorporación de mujeres en CTIM y a su desarrollo en esta área. Los valores de EDI, que hasta ahora eran más comunes en los centros de ayuda a las estudiantes y a los estudiantes con dificultades de aprendizaje o en situación de discapacidad, hoy se extienden a la comunidad investigadora.

Actualmente, varias instituciones que otorgan financiamiento a la investigación en Quebec y Canadá incluyen requisitos en sus programas referentes a EDI con el objetivo de fomentar la participación de grupos determinados*: mujeres, personas discapacitadas, personas que forman parte de una minoría visible o un pueblo autóctono (Consejo de Investigación de Ciencias Sociales y Humanas de Canadá* y al., 2019). Las personas candidatas a recibir financiamiento para una investigación deben, por ejemplo, explicar cómo tienen en cuenta la diversidad de la población en sus proyectos investigativos y en la divulgación de los resultados, las acciones que recomiendan para la diversificación de los equipos de investigación y para tener en cuenta la inclusión entre sus miembros, así como los procesos de reclutamiento y de promoción igualitarios. En algunos casos no se otorgará el financiamiento si no se demuestra una verdadera preocupación por la EDI.

En los colegios y universidades, la EDI también está presente en las estructuras administrativas. Un elemento crucial de este tipo de progreso es el Programa de Cátedras de Investigación de Canadá,



que exige a las instituciones universitarias un plan de acción en lo referente a EDI para el otorgamiento de cátedras. El programa es abarcador y exigente: busca la transparencia del proceso, la capacitación de los miembros del comité de admisión en lo que respecta a los prejuicios inconscientes y el establecimiento de un determinado porcentaje de representación de grupos determinados como titulares de cátedra.

El programa experimental Dimensiones: equidad, diversidad e inclusión en Canadá se desarrolla junto a otras iniciativas. Tomando como modelo el programa internacional Athena SWAN Dimensiones premiará a aquellas universidades y colegios que se esfuercen por mantener la equidad, la diversidad y la inclusión en su institución. Lograr cambios estructurales es el objetivo principal.

¿Por qué los organismos que otorgan financiamiento promueven la EDI en sus instituciones? Existen varias razones, por ejemplo, alienta la colaboración de un mayor número de la contribución de un mayor número de expertos, tanto mujeres como hombres, que tengan inquietudes relacionadas a la EDI, la necesidad de ampliar la noción de excelencia en la investigación, y la equidad en el empleo a la que se ha aspirado en las últimas décadas.

Algunas personas han demostrado su aprobación con respecto a las iniciativas implementadas debido a las nuevas exigencias de EDI y otras han expresado sus inquietudes en lo que respecta a las obligaciones y las explicaciones que se requieren. Por una parte, se evidencia un gran compromiso con la implementación de estos principios, la voluntad de aprender sobre el tema, de hacer más, pero también un cierto temor a no lograr cumplir con las exigencias, a no tener los recursos y conocimientos necesarios, y a rendirse ante las limitaciones.

A pesar de las diversas reacciones existentes y una pasividad variable en las estructuras, la implementación de la EDI ayuda al progreso de las mujeres en CTIM, un área predominantemente masculina. Estas disciplinas conocen y reconocen los obstáculos y desafíos que enfrentan las mujeres, comprenden y analizan con mayor detenimiento el impacto de los prejuicios inconscientes y están más conscientes sobre las posibles ventajas de la diversidad.



Consecuentemente, un programa que se centre en la EDI conllevaría al aumento y la mejoría de las iniciativas para que más mujeres ingresen a CTIM, se mantengan en sus empleos y reciban apoyo en sus carreras. Por tanto, es vital conservar el impulso que trajo consigo la implementación de la EDI en las universidades para continuar promoviendo el ingreso y el avance de las mujeres en CTIM.



37

DESAFÍOS Y OBSTÁCULOS EN CTIM PARA LAS MUJERES QUE NO SON HETEROSEXUALES

Según los datos que se registraron en 2015 por Statistique Canada*, el 3,3 % de las mujeres canadienses de 15 años en adelante, se identifican como no heterosexuales (1,1 % lesbianas; 2,2 % bisexuales, no hay datos en las otras categorías) (Gilmour, 2019). ¿Cómo se comporta este porcentaje en CTIM? Esta cifra es difícil de conseguir, ya que en los escasos estudios que se realizan del tema los datos se refieren a toda la comunidad LGBTQ2+²⁴. Además, los grupos que la Cátedras de investigación en Canadá designan para tratar las cuestiones de diversidad no incluyen las minorías sexuales y de género, lo que limita las estadísticas disponibles²⁵.

En América del Norte, Quebec fue el primer territorio en prohibir la discriminación por motivos de orientación sexual, por medio de la Carta de Derechos Humanos y Libertades*, la cual entró en vigor en 1976 y estableció una serie de leyes ómnibus que concedían a las parejas del mismo sexo los mismos derechos que a las parejas heterosexuales que vivían en unión de facto (en 1990). Esta legislación da la impresión de favorecer la presencia de minorías sexuales en los entornos profesionales; sin embargo, no es el caso de CTIM. Las mujeres todavía afrontan los desafíos que impone la historia patriarcal de CTIM, y aquellas mujeres que no son heterosexuales deben además hacer frente a la heteronormatividad y a la cultura de silencio que prevalece.

A pesar del progreso social de los últimos años en cuanto al nivel de aceptación de la comunidad LGBTQ2S+, la cultura de CTIM continúa insinuando que las identidades individuales deben omitirse de la práctica profesional, ya que no son necesarias, e incluso pueden



ser perjudiciales para el ejercicio científico. Dicha idea, en conjunto con la heteronormatividad, crea una doble moral, que implica que ser abiertamente no heterosexual está de algún modo relacionado con la falta de profesionalidad. La invisibilidad de las mujeres que no son heterosexuales no solo constituye un obstáculo para la creación de un entorno laboral inclusivo y diverso, sino que contribuye también a la carencia de modelos a seguir, al estancamiento de las mentalidades y a la estigmatización de «salir del clóset», hechos que no son aislados sino frecuentes (Mattheis, De Arellano y Yoder, 2020). Además, la invisibilidad obstaculiza el progreso de la ciencia: varios estudios señalan que la diversidad sexual, de género, étnica, cultural y política contribuyen a la calidad de las investigaciones al aportar nuevas perspectivas (Galinsky y al., 2015).

Por tanto, la falta de representación de mujeres no heterosexuales en CTIM, representa un obstáculo si se quiere lograr equidad, diversidad e inclusión. Es necesario reflexionar sobre el impacto que tiene la invisibilidad y la falta de modelos a seguir, o de mentoras y mentores sobre el interés de las jóvenes en CTIM o sobre el desarrollo de la carrera de esas mujeres, sobre todo en países que siguen siendo hostiles hacia la comunidad LGBTQ2S+. Además, es un hecho que pertenecer a una minoría puede representar una desventaja para el desarrollo profesional en CTIM en cuanto a la satisfacción personal, el éxito y la productividad (Yoder y Mattheis, 2016) ¿Cómo pueden desempeñarse conforme a sus capacidades y trabajar tranquilamente en equipo si tienen que dejar su identidad en la puerta de entrada del laboratorio?

Al mismo tiempo, la maternidad, que ya se resaltó como uno de los mayores desafíos en las carreras de las mujeres en CTIM, se muestra como un reto especialmente difícil para las mujeres que no son heterosexuales. También en este caso, Quebec y Canadá fueron pioneros en darles acceso a la maternidad y paternidad a la comunidad LGBTQ2S+²⁴ ya que desde 2002, en el caso de la reproducción asistida, las parejas del mismo sexo inscriben sus dos nombres en el acta de nacimiento (Ley que instituye la unión civil y establece nuevas normas de filiación, ley 84). Desde el 2004, una ley federal sobre la reproducción asistida estipula que las clínicas no pueden negarle sus servicios a una persona por motivos de orientación sexual o estado civil. Sin embargo, además de las cuestiones



éticas que pueden constituir un segundo obstáculo para la aceptación (homosexualidad y homoparentalidad), también pueden enfrentar dificultades en relación con la reproducción asistida como el estrés psicológico, el desgaste físico, las inversiones financieras y de tiempo, que pueden parecer incompatibles con las exigencias de CTIM.

La tasa de aceptación de la homosexualidad en Canadá pasó de un 69 % en 2002 a un 85 % en 2019 (Poushter et Kent, 2020). Este aumento es sin dudas una buena noticia, pero también podría resultar engañoso y frenar las acciones para seguir fomentando la aceptación y la integración de la homosexualidad en la sociedad y en algunos contextos profesionales, aunque todavía quede camino por recorrer. CTIM no es la excepción y resulta vital que la comunidad científica reflexione sobre ello, por el bien de las futuras generaciones de científicas y el futuro de la ciencia. La desatención a los desafíos de la comunidad LGBTQ2S+ en CTIM, contribuye a su invisibilidad. Entonces, el reto es comprometerse a combatir activamente la cultura heteronormativa generalizada en CTIM, sobre todo por medio de la implementación de políticas sociales e institucionales, de la educación de todas y todos en lo que respecta al acceso al área de CTIM (cuerpo docente y estudiantil, empleadas y empleados administrativos) a través de capacitaciones cuyo objetivo sea la creación de un espacio seguro²⁶, la desmitificación de la homosexualidad, así como los retos que enfrenta toda la comunidad LGBTQ2S+ (ver recuadro). Esto crea un ambiente favorable para la aparición de modelos a seguir que sean abiertamente no heterosexuales, la inclusión de minorías sexuales y de géneros, así como para los cambios de mentalidad necesarios cuando se quiere lograr una evolución positiva en una institución.



¿Cómo crear un espacio seguro en su institución?

- Examinar el ambiente interno de la organización (empresas, organizaciones, laboratorios) con el objetivo de evaluar si cuenta con un espacio seguro para la comunidad LGBTQ2S+.
- Ofrecer cursos a todas las personas que trabajan en CTIM sobre las cuestiones relacionadas a la comunidad LGBTQ2S+ y proporcionar herramientas para combatir el acoso y la intimidación.
- Facilitar el acceso a recursos especializados en cuestiones relacionadas a la comunidad LGBTQ2S+ para todas las personas en CTIM.
- Declarar en el sitio Web de la institución que la creación de un espacio seguro para la comunidad LGBTQ2S+ forma parte de su labor.
- Utilizar un lenguaje inclusivo en los comunicados oficiales e informales.
- Colocar señalizaciones para designar los espacios seguros.
- Organizar actividades de concientización en el Mes del orgullo LGBTQ2S+.
- Organizar actividades de networking* inclusivas.
- Realizar cursos prácticos sobre la autenticidad en el contexto profesional.

Fuente: *Girl's Best Friend Foundation* y *Advocates for Youth* (2005).

LAS MUJERES INDÍGENAS EN CTIM: UN GRUPO IMPORTANTE A TOMAR EN CUENTA

Las mujeres autóctonas, debido a su cultura, sus ideas, su forma de ver el mundo y su historia ofrecen una perspectiva única al área de CTIM. Se presentarán dos científicas contemporáneas, así como posibles investigaciones futuras acerca de las contribuciones de las mujeres indígenas en CTIM.

INVESTIGADORAS APASIONADAS

La astrofísica de origen innu Laurie Rousseau-Nepton comenzó a interesarse por la naturaleza al observar las auroras boreales con su familia. Eligió una carrera en astrofísica, una disciplina que ella considera como la más filosófica de todas las disciplinas de CTIM. «Yo trato de viajar al pasado y descubrir los conocimientos astronómicos de nuestros ancestros, ¡y es siempre extraordinario lo que se aprende!» (*Radio-Canada Ohdio*, 2021). Actualmente, estudia alrededor de cuarenta galaxias cercanas a la nuestra, más específicamente las zonas de las galaxias donde se forman las estrellas (Janson-Marcheterre, 2020).

En el área de las investigaciones médicas, la bioquímica Isabel Desgagné-Penix, también de origen innu, encuentra inspiración en los conocimientos indígenas al estudiar las plantas medicinales y el metabolismo vegetal especializado (Groleau, 2020). Su experiencia en plantas medicinales, la cual desarrolló en el hogar desde la infancia, la inspira en su novedoso trabajo. Sus estudios se enfocan sobre todo en el cultivo de cannabinoides en microalgas, lo cual resulta



de gran interés ya que de este modo se requieren menos recursos (luz, espacio, nutrientes) que en los métodos que generalmente se utilizan para el cultivo de cannabis.

SITUACIONES ESPECÍFICAS PARA LAS MUJERES INDÍGENAS

Como se evidencia en los ejemplos de Rousseau-Nepton y Desgagné-Penix, las mujeres indígenas, o de origen indígena, están cada vez más presentes en la comunidad científica, y también son portavoces y colaboradoras directas de diferentes proyectos de investigación. Gracias a sus conocimientos tradicionales y únicos sobre las actividades de subsistencia, representan la vanguardia en lo referente al cambio climático y su impacto en la salud de sus comunidades (Unpointcinq, 2018). El bienestar de la tierra tiene un impacto sobre la salud de las familias, lo que explica la atención que se da a los problemas de salud medioambiental en las comunidades indígenas (Asamblea de las Primeras Naciones, 2009).

En su obra *El derecho al frío* (2019), Watt-Cloutier advierte sobre las consecuencias del derramamiento de contaminantes (pesticidas, desechos industriales, etc.) en las comunidades indígenas, y expresa su preocupación por el sustento de su pueblo. Por ejemplo, la tasa de mercurio presente en el hígado de focas y belugas que se consumen en Nunavik y Nunavut, resultan preocupantes para la salud de niñas y niños, mujeres embarazadas o en edad fértil (Houde y al., 2020). Al recomendar la reducción de su consumo por motivos de salud, también se afecta la caza de estos animales, y la enseñanza de saberes tradicionales asociados a esta práctica, lo que va borrando poco a poco partes vitales de la cultura innu.

Desde el punto de vista social, los problemas de salud medioambiental e incluso las problemáticas relacionadas a los efectos de la pandemia de COVID-19 evidencian el desafío que representa para las familias indígenas el acceso a la atención médica pública. Actualmente, el sistema de salud quebequense hace frente al desafío que representa la lucha contra el racismo hacia las y los pacientes autóctonos. Las mujeres y hombres de CTIM, y las mujeres




indígenas deben trabajar en conjunto para mejorar la situación de esas mujeres indígenas que con frecuencia son víctimas de racismo cuando solicitan cuidados médicos (Lasalle, 2021).

La contribución de las mujeres indígenas es de gran importancia para las investigaciones en CTIM, ellas aportan una perspectiva novedosa y única de la salud, relacionada con su cultura que, sin duda, podría ayudarlas a superar las problemáticas de salud medioambiental, que desafortunadamente están vigentes.

EN OTRAS PALABRAS

Estas cuestiones llaman a reflexionar seriamente sobre la importancia de llevar a cabo investigaciones científicas étnicas y feministas que analicen el vínculo entre CTIM y la cultura de un determinado pueblo (y viceversa) (Pallascio, Allaire, Lafortune, Mongeau, con la colaboración de Laquerre, 1998). De esta forma pasaríamos de la aculturación científica, o sea «el proceso por el cual un grupo social, y cada uno de sus miembros por separado, construye de manera activa sus conocimientos (...) a partir de situaciones vividas en un entorno sociocultural que no es el suyo» (p. 119)- a la inculturación científica. La inculturación científica incorpora al trabajo investigativo las perspectivas tradicionales como la formas de ver el mundo, los conocimientos particulares, las actitudes específicas referentes a la ciencia, etc. Sería un buen momento para darles el lugar que les corresponde en CTIM a esos conocimientos doblemente marginalizados, los femeninos y los indígenas. La contribución de las mujeres a CTIM sería aún mayor.



A black and white close-up portrait of an elderly woman with deeply wrinkled skin and a serious expression. She is wearing traditional jewelry, including a large circular pendant with a face and multiple strands of beaded necklaces. The background is dark and out of focus.

**Retos de la pandemia
vinculados con el rol de
las mujeres en CTIM**

39

LA PANDEMIA Y LAS DISPARIDADES EN EL TRATAMIENTO SOCIAL A MUJERES Y HOMBRES EN CTIM

Este *Manifiesto* pretende ser positivo y contundente, con el objetivo de sensibilizar e invitar a las mujeres y a las niñas a insertarse en el campo de CTIM. Ofrece una oportunidad única para abordar los problemas de las mujeres en CTIM para lograr un cambio sostenible.

El hecho de que este *Manifiesto* se escribiera durante la pandemia de COVID-19 es singular. Esta situación sin precedentes ha puesto de manifiesto la importancia del papel de CTIM para proporcionar soluciones a las situaciones complejas, al mismo tiempo que se ponen de manifiesto algunas de las disparidades entre el tratamiento social a las mujeres y a los hombres en diferentes campos de CTIM.

Algunos elementos de esta observación son:

- Se reconoce que las mujeres son la minoría en las profesiones relacionadas con la ciencia y la ingeniería. Del mismo modo, ellas representan la gran mayoría en el ámbito de la salud, están sobrerrepresentadas en varias especialidades médicas.
- El teletrabajo y el cierre de las escuelas, las guarderías y centros infantiles han aumentado las dificultades que experimentan las familias, especialmente en la conciliación trabajo y familia. Este tendrá un impacto significativo en las carreras de las mujeres, ya que asumen más responsabilidades familiares que los hombres, dichas responsabilidades se han acrecentado durante la pandemia (Gagnon-Paré, 2020).



- La comunidad científica necesita urgentemente personas, de todos los géneros, para trabajar en la búsqueda de soluciones y en la prevención de nuevas pandemias. Estamos en una carrera contra el tiempo para superar este desastre humano y prevenir otros. Las mujeres en CTIM son un recurso clave para hacer enfrentar esta situación.
- Hemos observado que las matemáticas, la estadística en particular, son esenciales para gestionar adecuadamente la pandemia y apoyar en la toma de decisiones. Esto ha llevado a una desmitificación de las matemáticas y del uso de los números entre al público. Creemos que esta contribución fundamental de las matemáticas atraerá a más mujeres a las profesiones que dependen de esta disciplina en particular.
- Como muestra la situación de la pandemia, una alta proporción de mujeres trabaja para cuidar a las personas en residencias de ancianos y en hospitales. Por lo tanto, se necesitan las habilidades de las mujeres en CTIM, no solo para participar en el desarrollo científico y tecnológico, sino también para crear un mundo más humano y mejor enfocado en el bienestar de las personas, un papel tradicionalmente valorado por y para ellas.
- La presencia de la pandemia de COVID-19 ha creado conciencia de que el trabajo de las mujeres (a menudo de orígenes diversos) en el ámbito de la salud es muy importante, si no esencial. Esta necesidad ha sido ignorada con demasiada frecuencia y no está suficientemente reconocida.
- La inteligencia artificial y la tecnología digital contribuyen al análisis de la situación (política, económica, científica, social y educativa) y ayudan a crear conciencia a las contribuciones de CTIM en la búsqueda de soluciones a la actual situación de pandemia.
- Nos percatamos de que las mujeres, muy a menudo científicas, ocupan un lugar fundamental en los medios de comunicación para informar al público en el contexto de la pandemia. Es esencial que los medios de comunicación lo reconozcan y continúen solicitando a las mujeres por su experiencia en CTIM después de la pandemia.



- Los medios de comunicación también se beneficiarían de la elección de oradores cuyos perfiles (profesional, etnocultural, etc.) son variados para ofrecer modelos más diversos y promover así una mejor representación de los distintos grupos que componen la sociedad.
- Los datos sobre COVID-19 (estado de la pandemia, impacto en el trabajo de las mujeres, etc.) recogidos en los contextos canadienses y quebequenses pueden ser examinados no solo en nuestro propio país, sino también dentro de una perspectiva nacional. Un mayor intercambio Norte-Sur de nuestros respectivos conocimientos de la experiencia enriquecería nuestras experiencias y conocimientos para combatir la pandemia de COVID-19.



40

IMPACTO DEL TELETRABAJO SOBRE LAS CARRERAS DE LAS MUJERES EN CTIM DURANTE EL PERIODO COVID-19

La pandemia ha creado un nuevo entorno laboral al obligar a muchas personas a realizar su trabajo desde casa. Es probable que el impacto de esta sea mayor para aquellas personas (mujeres u hombres) que están a cargo de miembros de la familia como niños, ancianos o discapacitados que necesitan cuidados.

Un equipo de mujeres involucradas en los campos de la física médica y la ingeniería biomédica difundió una encuesta en varias regiones del mundo para evaluar el impacto de la pandemia en las carreras de las mujeres y los hombres que trabajan desde casa. Del mismo modo se encuestó a trabajadores de otros campos CTIM (Frize y al., 2021). La encuesta pretendía determinar en qué medida su situación había cambiado durante la crisis pandémica, así como para evaluar si las políticas actuales de las organizaciones que emplean a estos profesionales estaban ayudando a minimizar el impacto negativo de la pandemia en sus carreras.

Este comité de mujeres de la Unión Internacional para la Física y las Ciencias de la Ingeniería en Medicina (IUPESM, por sus siglas en francés) realizó esta encuesta en junio de 2020²⁷. El análisis tuvo en cuenta los datos demográficos y el género de cada variable estudiada para evaluar el impacto del trabajo desde la casa en la vida laboral. Hacia finales de julio de 2020, el equipo había recibido un poco menos de 1 000 respuestas: 339 hombres, 573 mujeres y 9 personas que se asocian con otro género, más 56 personas que no indicaron su género. De estos encuestados, el 75 % eran hombres casados y el 15 % eran solteros; el 58 % de las mujeres estaban casadas y el 26 % eran solteras. Más mujeres (70 %) que hombres



(59 %) trabajaron desde casa durante la pandemia. Sin embargo, una mayor proporción de hombres (65 %) que de mujeres (55 %) tenía una oficina en casa.

La proporción de hombres que pasan más de tres horas al día al cuidado de los niños o ayudando en las actividades escolares es del 10 %, mientras que en el caso de las mujeres la proporción es del 17 %. En cuanto a las tareas domésticas, el 7 % de los hombres y el 9 % de las mujeres les dedican más de tres horas al día. La encuesta también reveló que el 38 % de los hombres y el 44 % de las mujeres dedicaban entre una y tres horas a las tareas domésticas.

Es interesante observar que los hombres se dedican al cuidado de los niños y al trabajo doméstico, pero por periodos más cortos, que las mujeres. Sin embargo, este aumento de la participación masculina en el hogar ya se había observado en las últimas tres décadas (Houle, Turcotte y Wendt, 2017)²⁸.

En general, como las responsabilidades domésticas ya tienen una mayor significación en las carreras de las mujeres que en las de los hombres, no sería sorprendente que el teletrabajo acentuara este desequilibrio de género. Por lo tanto, la dirección debería considerar seriamente esta situación y desarrollar formas de minimizar el impacto negativo en el estatus profesional y la carrera de cada grupo de profesionales que trabajan en la física médica, ingeniería biomédica y otros campos CTIM, prestando especial atención a la situación de las mujeres. Además, sería pertinente examinar el impacto del teletrabajo en las mujeres y los hombres en las distintas regiones del mundo, como una gran oportunidad para explorar las diferencias entre las culturas.



41

IMPACTO DE LA PANDEMIA PARA LAS MUJERES CIENTÍFICAS QUE TRABAJAN EN LA UNIVERSIDAD²⁹

Cada vez son más las investigadoras, las profesoras universitarias de todos los ámbitos y las científicas que se ven perjudicadas por la pandemia de COVID-19. Esta situación podría tener repercusiones a largo plazo en su posición colectiva en las universidades. Existen soluciones y hay que estar atentos.

De hecho, las mujeres siguen enfrentándose a más dificultades (McKinsey Global Institute, 2020) que sus colegas masculinos en su trayectoria profesional debido a los prejuicios, los estereotipos, las cuestiones relacionadas con la familia y el trabajo, las ausencias prolongadas por maternidad y las políticas empresariales que no tienen suficientemente en cuenta las particularidades de la condición femenina.

En el último año se han publicado varios textos sobre el impacto diferencial de la pandemia en las mujeres y en los hombres, sobre todo porque las mujeres están sobrerrepresentadas en los trabajos peor pagados o a tiempo parcial, lo que hace que su situación laboral sea más precaria que la de los hombres. Además, todavía se ven más afectadas por los caprichos de la conciliación trabajo-familia debido a la multiplicación de las tareas relacionadas con la familia y la crianza de los hijos.

Las profesoras universitarias, en particular, están siendo muy afectadas por la pandemia en su desarrollo profesional. Hay que tener en cuenta que la trayectoria profesional de los profesores universitarios depende de la publicación de artículos científicos en revistas especializadas, así como de su capacidad para recaudar fondos para



realizar investigaciones. Por las razones expuestas anteriormente, cualquier disminución de la productividad en estos ámbitos pone a las mujeres en desventaja en sus carreras.

Sin embargo, con la pandemia y el confinamiento en el hogar, a las científicas académicas les resulta cada vez más difícil conciliar su vida familiar y personal con su vida profesional. Como la carga de las obligaciones familiares suele recaer más en las mujeres que en los hombres, estas investigadoras y científicas tienen dificultades para encontrar el margen de maniobra necesario para escribir artículos científicos, que se basan en una amplia revisión de la literatura, investigaciones exhaustivas sobre el terreno, análisis de datos, actualización continua de sus conocimientos, periodos intensos de reflexión y el mantenimiento de una red de contactos con líderes en su campo.

Otra barrera que hay que mencionar es el tipo de investigación que realizan las mujeres. Según Chasserio y Bollaert (2020), «las investigadoras movilizan los métodos de investigación cualitativa con más frecuencia que sus colegas masculinos. Estos métodos exigen conocer a las personas, estar presente sobre el terreno para recopilar datos. Estos protocolos se detuvieron durante la crisis, se pospusieron en el mejor de los casos, pero a veces simplemente se cancelan».

Así, la imposibilidad de muchas de ellas de compilar datos implica también la imposibilidad de publicar artículos. Van por detrás de los investigadores, que con más frecuencia que las investigadoras utilizan métodos cuantitativos, que requieren menos reuniones cara a cara, o que se basan en datos secundarios, que no requieren una presencia sobre el terreno.

Esta ralentización de la producción de investigación científica femenina repercutirá seguramente en la representación de las mujeres en los niveles superiores de nuestras universidades, aunque esta desafortunada consecuencia de la pandemia no puede medirse por el momento. De hecho, generalmente, los criterios de promoción ya perjudican a las mujeres. Algunas pueden haber abandonado la profesión, ya sea porque no pudieron cumplir sus objetivos o por agotamiento. Asimismo, el impacto de la pandemia sobre las mujeres



en CTIM puede repercutir en las generaciones futuras, con menos modelos femeninos a los que admirar para animar a las futuras mujeres a elegir una orientación científica.

Además de este impacto en el lugar de las mujeres en nuestras universidades, esta pérdida o reducción de la contribución femenina a la actividad de investigación científica empobrecería a la sociedad en su conjunto. Por ejemplo, Vincent-Lamarre, Sugimoto y Larivière (2020) sostienen que un entorno científico fuerte requiere la participación de toda la población y que una crisis requiere el intelecto de todos sus miembros, tanto mujeres como hombres. Es importante crear una infraestructura que permita a toda la sociedad participar en su renovación, reconociendo al mismo tiempo las diferencias sistémicas en la capacidad de cada individuo para hacerlo.

La falta de vigilancia tendría un impacto significativo en las ganancias realizadas por las mujeres (Chasserio y Bollaert, 2020) en las últimas décadas. Este no es un escenario deseable, y es necesario actuar ahora para evitar que los logros alcanzados no se debiliten o incluso se eliminen. Al respecto, algunas universidades canadienses ya han puesto en marcha soluciones para apoyar de mejor forma al profesorado permitiéndoles aplazar su año de estudio e investigación (normalmente conocido como «año sabático») o su solicitud de titularidad para compensar la ralentización de su trabajo de investigación causada por la pandemia.

De igual forma se han revisado los mecanismos de evaluación de las solicitudes de subvención para dar a los solicitantes más tiempo para mejorar su currículum científico. Ni que decir que estos ajustes pueden tener un efecto contrario, a saber, ralentizando el proceso de obtención de un nuevo estatus o promoción. Sin embargo, como nuestro mundo vive actualmente a cámara lenta, es mejor aliviar la presión sobre los universitarios y proporcionarles el apoyo organizativo necesario para ayudarles a perseguir sus ambiciones profesionales a un ritmo más realista. Al solicitar las ayudas, ya es posible indicar el tiempo de baja laboral por permiso parental o por enfermedad. Sería conveniente que en el futuro esta práctica se ampliara, como ocurrió durante la pandemia, para dar la



oportunidad de indicar las razones de la desaceleración de la carrera. Esta práctica también podría aplicarse al solicitar la titularidad o solicitudes de tenencia.

Para que no se pierda el aprendizaje de los últimos meses, sería conveniente que los programas de subvenciones invitaran a los investigadores a indagar en qué medida ha impactado la pandemia en las mujeres de todos los orígenes, teniendo en cuenta su edad, condición, orientación sexual o nivel de educación. Los logros de las últimas décadas están en peligro en lo que respecta a la igualdad de género. Si queremos seguir avanzando hacia la paridad en todos los ámbitos de nuestra sociedad, es imprescindible comprender la realidad actual de las mujeres y las barreras se les han presentado a las mujeres desde el inicio de la pandemia, con el fin de encontrar formas de romper estas barreras para ofrecerles a todas las mujeres la oportunidad de su pleno potencial, tanto para ellas mismas como para la sociedad en su conjunto.



42

EN LA ERA POSPANDEMIA: ¿CUÁL SERÁ LA SITUACIÓN DE LAS NIÑAS Y MUJERES EN CTIM?

Es un momento sin precedentes en nuestra historia moderna; el nuevo coronavirus, ese enemigo invisible, se ha adentrado en nuestras vidas a un ritmo alarmante y ha invadido nuestros espacios humanos y sociales. Aún es demasiado pronto para analizar los efectos a largo plazo de esta pandemia, pero filósofos y analistas coinciden en que un fenómeno de esta magnitud no puede sino alterar sustancialmente los paradigmas humanos y, en consecuencia, los sistemas socioeconómicos a escala mundial.

Desde el comienzo de la pandemia, los gobiernos han tomado medidas drásticas para proteger a la población y frenar la propagación del virus para salvar el mayor número de vidas posible. Solo los servicios designados como esenciales, incluidos los estrechamente relacionados con la salud, lo social y los servicios comunitarios, permanecieron abiertos y funcionando. Varios sectores tuvieron que dejar de operar durante un tiempo, incluidos los servicios de restauración y los puntos de venta.

Según el censo canadiense de Statistics Canada (2021), la proporción de mujeres en la población activa cambió poco de 2006 a 2016: ellas pasaron de un 47,9 % en 2006 a un 48,2 % en 2016. Las estadísticas de salud y bienestar de Quebec (*Ministère de la Santé et des Services sociaux*, 2018) muestran que, en 2011, las mujeres ocupaban el 47,7 % de los puestos de trabajo, todas categorías profesionales combinadas, con una fuerte mayoría en los sectores de la salud, las ciencias sociales, la educación y las finanzas. A su



vez ellas forman la mayor parte en los sectores de las artes y el entretenimiento y en el sector de ventas y servicios, aunque la brecha de género es menor en estos sectores laborales.

Las sociedades siempre han infravalorado la importancia de los denominados trabajos femeninos, que son los que predominan, debido a factores históricos como la ideología del patriarcado. Este último siempre ha considerado que el trabajo de las mujeres es menos importante que el de los hombres. Desafortunadamente, incluso hoy en día, consciente o inconscientemente, las personas socializadas por este sistema discriminatorio tradicional mantienen a las mujeres en categorías laborales infravaloradas y mal pagadas.

¿Habrà sido la pandemia el motivo para que los paìses de todo el mundo se den cuenta de que los trabajos donde predominan las mujeres son mäs esenciales que nunca, al menos en los servicios sanitarios y comunitarios? Incluso, se han ofrecido aumentos de sueldo a los que luchan por contener esta lacra, incluidos los de la parte inferior de la escala salarial. Queda por ver si este tratamiento continuarà despuès de esta devastadora pandemia. Ademàs, en las ùltimas dècadas, mäs mujeres han optado por invertir en carreras CTIM. ¿Què pasarà con ellas despuès de la pandemia?

Segùn el censo canadiense de 2016 (*Statistics Canada*, 2021), las mujeres estudian en campos diferentes a los de los hombres. Ellas representan mäs de la mitad de los licenciados y el 70 % de los licenciados en educaci3n y sanidad. Las mujeres licenciadas siguen siendo considerablemente menos numerosas que los hombres en matemáticas, informática y ciencias de la informaci3n (35 %), servicios personales, de protecci3n y de transporte (28 %), y en arquitectura, ingeniería y servicios relacionados (20 %). A pesar de la mejora de sus cualificaciones profesionales, las mujeres, antes de 2016, seguían estando infrarrepresentadas en los puestos de direcci3n media (39,4 %) y (39,4 %) y la alta direcci3n (27,6 %).

En estos momentos, las mujeres siguen teniendo muchas dificultades para acceder a puestos de trabajo que antes estaban reservados a los hombres. Por ejemplo, los estereotipos de género, es decir, las expectativas y las creencias tradicionales de la sociedad sobre la capacidad de las mujeres y los hombres para ocupar puestos de liderazgo en



CTIM, siguen estando presentes. Varias manifestaciones de estos estereotipos son la percepción de mayores niveles de estrés en estos trabajos, en comparación con los de los llamados ámbitos femeninos, y la incapacidad de las mujeres para manejarlo, la falta de modelos femeninos, las menores oportunidades de formación y el acoso sexual y de género. Según Dryburgh (1999), las ingenieras utilizan diversas estrategias para hacer frente a las tensiones por la cultura masculina dominante. Trabajan duro para crear relaciones de apoyo con sus colegas masculinos.

Las carreras científicas y de ingeniería nunca han tenido tanta demanda como durante la etapa de la pandemia, con la importancia de la investigación sanitaria y la carrera por desarrollar vacunas para detener la enfermedad. Además, ha aumentado la demanda de equipos y herramientas para proteger a las personas que trabajan en primera línea. Se trata de puestos de trabajo importantes, que tendrán una demanda aún mayor después de la pandemia. Según Pleyers (2021) y Sfetcu (2020), los sectores sociales y económicos sufrirán una profunda transformación como resultado de esta experiencia, que ha perturbado diversos sistemas humanos. Sin duda alguna, se buscarán ciertos valores y cualidades humanas para crear un mundo mejor. ¿Estará el futuro reservado a quienes puedan generar nuevas ideas y responder a los paradigmas emergentes? ¿Serán más demandadas las habilidades de las mujeres en CTIM para ayudar a crear un mundo más humano centrado en el bienestar de las personas? ¿Se valorará a las mujeres que trabajan en los llamados sectores femeninos y se les pagará lo que les corresponde? Esperemos que las mujeres, y en particular las que trabajan en CTIM, respondan a la pandemia dispuestas a asumir estos nuevos retos.

En conclusión, las palabras del filósofo Alain Deneault, profesor de la Universidad de Moncton, fueron citadas en un artículo de Radio-Canadá de abril de 2020: «Más allá de la emergencia sanitaria, Alain Deneault cree que la pandemia de coronavirus, por dolorosa que sea, debe ser una oportunidad para que el planeta observe una pausa saludable y repiense su modelo de producción y consumo» (Kouaou, 2020). En nuestra opinión, esto requiere la plena participación de las mujeres.



A black and white portrait of a woman with shoulder-length hair, smiling slightly. A large, semi-transparent gear graphic is overlaid on the image, centered behind the text. The woman is wearing a dark, textured jacket.

Un lugar para las pioneras

43

CLAUDIE SOLAR: LOS SABERES DE LAS MUJERES EN CTIM

¿Tiene la ciencia un género? Esta pregunta me ha estado dando vueltas durante años. Ya intenté una aproximación, hace más de 20 años (Solar, 1997). Exploré esta cuestión señalando que la ciencia no incluye «ni las artes ni las letras». Continué hablando a la vez de la enseñanza de las ciencias y de las personas que las imparten en la educación primaria, secundaria y superior, así como fuera del mundo escolar, incluso en los grupos comunitarios, incluidos los grupos de mujeres. Además, compartí mis conocimientos sobre «la ciencia como entorno de vida, trabajo y aprendizaje» y hablé de las prácticas para animar a las mujeres a dedicarse a la ciencia. El texto resultante de este proceso de reflexión estuvo marcado por testimonios de mujeres que se expresaron sobre su relación con la ciencia. Concluí esta visión sistémica de la exclusión de las mujeres en la ciencia mencionando que el cambio hacia su mayor visibilidad estaba en marcha.

Esta cuestión del género y el conocimiento me ha desafiado a lo largo de mi carrera en la educación de adultos y los feminismos. Fueron las matemáticas las que me llevaron a preocuparme por la educación de las mujeres³⁰, seres adultos de pleno derecho que algunos preferirían mantener en el mito de la naturaleza³¹. Así que lo que me preocupa en la relación entre género y ciencia es la cuestión del conocimiento, en particular el que utilizan y desarrollan las mujeres y el que les concierne. De hecho, cuando repaso la lista de mis escritos, el conocimiento tiene una importancia capital (Solar, 1990, 1992b, 1994b, 2001). Por supuesto, me he basado en autores como Jacky Beillerot (Beillerot, 1996, 1999; Beillerot,



Bouillet, Blanchard-Laville y Mosconi, 1989; Beillerot y Mosconi, 2006), Bernard Charlot y Jean-Guy Rochex (Bautier y Rochex, 2001; Charlot, Bautier y Rochex, 1992; Rochex y Crinon, 2011) - incluyendo a feministas como Nicole Mosconi (Mosconi, 1989, 1994, 1996; Mosconi, Beillerot y Blanchard-Laville, 2000), Michèle Jean (1984), Pierrette Bouchard (1995), Michelle Perrot (2006), Dorothy Smith (1978), Michèle Bolli (1985) o Roberta Mura (1991, 1998).

En la actualidad, creo que la Red de Equidad que desarrollé en 1992 (Solar, 1992a, 1992c, 1994b, 1998, 2017, 2019) consagra la importancia del conocimiento, ya que da forma a nuestro pensamiento. Esta afirmación fue retomada en un número reciente de *Recherches féministes* (2018), cuando Geneviève Pagé, Ève-Marie Lampron y yo coordinamos el *dossier* sobre pedagogías feministas. Los artículos que componen el *dossier* revelan una variedad de enfoques y preocupaciones, centrándose en particular en las personas o el clima de grupo.

Mi tesis doctoral ya trataba del conocimiento (Solar, 1988). Los resultados de esta investigación alimentaron la creación de cursos para el Programa de Desarrollo de la Mujer Trabajadora (Solar, 1986). Identifiqué los temas principales: «la autonomía (personal y financiera), el trabajo (doméstico y remunerado), la violencia, la política y la identidad» (Solar, 1994a, p. 48). Estos resultados se derivan del trabajo de las feministas que han abordado la omisión del conocimiento de las mujeres en los campos sociales.

Dado que el número de mujeres que estudian en el ámbito de las humanidades y las ciencias sociales es mayor que en el de las disciplinas en CTIM, es natural que en la actualidad haya más conocimientos relacionados con las condiciones de vida de las mujeres³², mientras que es más raro en CTIM. Yo diría que solo es cuestión de tiempo y que los conocimientos de las mujeres relacionados con CTIM surgirán cuando haya un mayor interés por las mujeres en CTIM y una mayor participación de las mujeres en este campo de estudio. De este modo, aumentarán su interés por la investigación en CTIM y desarrollarán conocimientos sobre los que otros investigadores podrán basar su enfoque, en particular sobre las mujeres en CTIM. De este modo, se creará un conocimiento más inclusivo.



44

JEANNE D'ARC GAUDET: AVANCES CIENTÍFICOS PARA LAS MUJERES EN CTIM

Durante el siglo XX, la evolución de la legislación sobre derechos humanos abrió las puertas a una mayor democratización de la educación. Antes de 1973, pocas mujeres tenían acceso a la educación postsecundaria en Canadá o en cualquier otra parte del mundo. Ese año, la Comisión de la Condición Jurídica y Social de la Mujer de la Asamblea General de las Naciones Unidas preparó un proyecto de convención sobre los derechos de la mujer. Las participantes en la primera Conferencia Mundial sobre la Mujer, celebrada en 1975, votaron que un tercio de todos los objetivos para mejorar la situación de las mujeres debería alcanzarse a través del sector de la educación y la formación (Gaudet y Lapointe, 2004). Como resultado, las féminas tuvieron un mejor acceso a las instituciones postsecundarias. No obstante, la mayoría siguió eligiendo estudios que conducen a carreras y profesiones tradicionalmente femeninas. Pasaron varios años antes de que se atrevieran a entrar en los campos de estudio y trabajo en CTIM.

Además, el 6 de diciembre de 1989, catorce jóvenes, la mayoría estudiantes de CTIM, fueron asesinadas por un joven en la Escuela Politécnica de Montreal solo por ser mujeres. Este trágico suceso puso de manifiesto las barreras erigidas en el camino de las jóvenes que sueñan con estudiar y trabajar en sectores de los que han estado prácticamente excluidas durante mucho tiempo.

Desde entonces, cada vez hay más niñas que se dedican a los estudios CTIM, especialmente a la ingeniería. Sin embargo, según Brière, Auclair, Deschênes, Fournier, Fournier, Lee-Gosselin, Goyer, Héon



y Laflamme (2018), persisten importantes brechas en el lugar de trabajo en cuanto a los salarios, la representación de las mujeres en los puestos de toma de decisiones y en determinadas especialidades.

Durante mis estudios de doctorado en la década de 1990 en tecnología educativa (Gaudet, 1996), me interesé por el género en la educación, en particular en los modelos de diseño instruccivo. Basándome en autores como Baudoux (1994), Beauregard (1994), Belenky, Clinchy, Goldberger y Tarule (1986), Berthelot y Coquatrix (1989), Bonenfant (1994), Carpentier y Turcotte (1988), Picot (1995) y Solar (1995), analicé un gran número de modelos de aprendizaje desarrollados en sectores anteriormente dominados por los hombres y descubrí que la mayoría de ellos atendían más a las necesidades de los estudiantes varones que a las de las mujeres. Lo mismo me ocurrió con las prácticas de enseñanza y las estrategias de aprendizaje, entre otras. Estos datos me llevaron a desarrollar y probar una red de equidad elaborada y validada con formadores de grandes empresas. Los resultados fueron impresionantes.

En los años siguientes, publiqué, junto con una colega, un libro titulado *Yes to Equity: Reflections and Pedagogical Tools* [Sí a la equidad: Reflexiones y herramientas pedagógicas] en el que abordamos, entre otras cosas, los problemas de formación de las mujeres en los sectores que conducen a los puestos de trabajo de la nueva economía, sectores laborales predominantemente ocupados por hombres y que requieren competencias CTIM (Gaudet y Lapointe, 2004). Además, nos interesamos por los factores sociales que influyen en el proceso de elección de estudios o de carrera de los jóvenes, en particular de las jóvenes francófonas que aún dudan en cursar estudios CTIM. Queríamos entender este fenómeno en profundidad. Así es como hemos seguido investigando sobre estas cuestiones (Gaudet, 2004, 2005; Gaudet y Lapointe, 2001, 2002b, 2002a; Lapointe, Gaudet y Mujawamariya, 2013).

Durante estos años, participé en la formación de la red *AFFESTIM* (del francés Asociación Francófona de Mujeres en CTIM), que reúne a investigadores y estudiantes interesados en temas CTIM. Esta colaboración ha abierto vías de aprendizaje e investigación para los miembros interesados en avanzar en el conocimiento de un campo poco explorado. Por ejemplo, se han llevado a cabo actividades científicas en colaboración con pioneras del grupo, como



Louise Lafortune, Claire Deschênes, Monique Frize y Donatille Mujawamariya. Se han elaborado varias publicaciones, como *Les grands enjeux des femmes pour un développement durable* [Los temas clave de las mujeres para el desarrollo sostenible] Gaudet y Lafortune, 2010).

Muchas feministas coinciden en que las instituciones postsecundarias han abierto sus puertas de par en par a las niñas y las mujeres en las últimas décadas y que se han dado pasos importantes para aumentar su número. Sin embargo, todavía estamos esperando que se haga una revisión crítica de la cultura de aprendizaje dominante, que atiende más a las necesidades de los hombres, especialmente en los campos CTIM. Las mujeres mencionan que siguen sintiéndose extrañas en estos entornos. Este comentario puede explicar por qué las mujeres ingenieras siguen estando infrarrepresentadas como estudiantes en las universidades de Quebec (18 %) y por qué solo el 14 % de los miembros de la Orden de Ingenieros de Quebec son mujeres (Brière y al., 2018).

A pesar de que un gran número de investigaciones ha producido un impresionante conjunto de conocimientos científicos sobre estas cuestiones, Brière y sus colegas (2018) mencionan que la mayoría de los estudios que consultaron documentan las trayectorias profesionales de las mujeres sin analizar las dimensiones organizativas ni enumerar los mecanismos que apoyan estas trayectorias. Comparto esta opinión, y añadiría que mientras sigamos estudiando estas cuestiones sin analizar todos los elementos implicados, será difícil comprender en profundidad un problema polifacético. En otras palabras, es necesario un enfoque sistémico para comprender y resolver los retos que se encuentran dispersos a lo largo de la trayectoria de las niñas y mujeres en CTIM. Es cierto que las mentalidades han evolucionado en las instituciones sociales en los últimos años. Sin embargo, muchas mujeres y hombres que ocupan puestos antes reservados a los hombres en CTIM, por ejemplo, siguen teniendo dificultad para romper las barreras invisibles³³ porque los sistemas que los contratan no desafían la cultura dominante, arraigada en las estructuras organizativas y que propicia un lugar de trabajo de dos niveles.



DONATILLE MUJAWAMARIYA: MI CAMINO EN CIENCIA E INGENIERÍA COMO MUJER EN CTIM

A ti que dudas de las contribuciones únicas de las niñas y mujeres en CTIM.

Mi primer contacto con la ciencia y la ingeniería fue cuando me di cuenta de que era una de las pocas mujeres que había tenido el privilegio de recibir una educación científica en la escuela secundaria en mi país. De hecho, a finales de la década de 1970, asistí a la primera escuela de ciencias para niñas en Ruanda, fundada en 1967 y dirigida por la pionera Marie-Jeanne Noppen, a quien rindo homenaje por su contribución única a la educación científica de las niñas ruandesas (Mujawamariya, 2008), la que también abrió las puertas de la única universidad del país. Esta formación me preparó para mis estudios universitarios en la Licenciatura de Ciencias Químicas y el Máster en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Completé estos estudios con la realización de un doctorado en didáctica de las ciencias en la Universidad de Laval (Quebec) en 1993.

El comienzo de mi carrera académica en la enseñanza de las ciencias en la Universidad de Ottawa, Ontario, me hizo tomar conciencia de la escasa representación de las mujeres en CTIM en Canadá. Eso fue en 1994. Mi universidad me sirvió de laboratorio para analizar en profundidad la situación de las chicas y mujeres que estudian en campos no tradicionales, en comparación con las llamadas humanidades. Los resultados fueron alarmantes. Había un desequilibrio sorprendente entre la presencia de las estudiantes en las humanidades (casi el 80 %) y en CTIM (el 20 %) (Mujawamariya y Sethna, 2005;



Sethna y Mujawamariya, 2003). En el momento de realizar este estudio, casi dos décadas después de que la Universidad de Ottawa adoptara una Política de Equidad en 1987, este mandato de equidad seguía resultando una misión imposible.

Este lamentable hecho me abrió el apetito y forjó mi determinación de contribuir con mi granito de arena colectivo que es la promoción de las mujeres en CTIM. El año 2004 marcó un importante punto de inflexión en mis actividades de investigación y docencia. Desde entonces, el tema de las mujeres en CTIM ha sido una parte importante de todos mis cursos. Adopto una postura que alimenta tanto mis cursos como mi investigación (Lirette-Pitre y Mujawamariya, 2005; Mujawamariya, 2000, 2005; Mujawamariya y Guilbert, 2002). Fue también durante ese mismo año que creé la Unidad de Investigación Educativa sobre Cultura Científica (URECS, por sus siglas en francés), que sigo dirigiendo en la actualidad y cuya misión principal es sacar la ciencia del laboratorio y hacerla accesible al público en general. En URECS se celebran charlas científicas mensualmente. La comunidad académica y el público en general están invitados a reunirse y hablar con expertas o a ver una película sobre temas CTIM y debatirla. Naturalmente, he invitado al mayor número posible de mujeres para destacar sus aportes científicos e innovaciones tecnológicas. Los temas de estas charlas van desde los alimentos de residuo cero (de la A a la Z) hasta la inteligencia emocional de los robots.

En el ámbito de la investigación, el año 2004 coincidió con el lanzamiento de dos estudios históricos: *Prácticas educativas centradas en la sociedad y la retención de mujeres en la ingeniería* y *Un estudio de los factores relacionados con la elección de programas postsecundarios por parte de las mujeres*. Estos estudios, que convergieron en cuestiones sobre las mujeres en CTIM, se realizaron durante tres años (2004-2007) (Lapointe y al., 2013; Mujawamariya, 2010; Mujawamariya, Gaudet y Lapointe, 2012), pero como el número de mujeres en CTIM sigue siendo bajo, llegué a la conclusión de que los temas de interés femenino están poco explorados. Por ello, me embarqué en un estudio piloto, realizado entre 2011 y 2016, con estudiantes de todos los niveles universitarios y sus profesores en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Ottawa. Este estudio dio lugar a un proyecto pancanadiense bilingüe (inglés y



francés) titulado *Engineering for Women: Rethinking the Spaces and Faces of Engineering*. Se basa en una perspectiva feminista (Cronin y Roger, 1999) y pretende revolucionar la forma de pensar sobre la ingeniería, las contribuciones únicas de las mujeres a la ingeniería (Castaño y Webster, 2011; Mujawamariya y Mavriplis, 2017; Mujawamariya, Mavriplis, Fournier y al., 2019) y las mejores vías para que las mujeres ocupen el lugar que les corresponde en CTIM, al tiempo que aboga por una sociedad equitativa y segura (Mujawamariya, Fournier, Adatia y Mavriplis, que se publicará próximamente). En resumen, el estudio pretende cambiar la cultura hasta ahora más bien masculina de la ingeniería, en lugar de seguir intentando cambiar a las mujeres para que se ajusten a esa cultura (Mujawamariya, 2005).

Mi viaje sigue en marcha. En mis próximos proyectos, iré a escuelas primarias y secundarias para hablar de la participación y la promoción de las niñas y las mujeres en CTIM con alumnos, profesores, directores y, por qué no, con los padres, porque todo empieza en casa. Los padres, las escuelas, los institutos, las universidades y la comunidad tienen un papel conjunto que desempeñar para abrir las puertas de CTIM a las niñas y mujeres de aquí y de otros lugares, de modo que la sociedad en su conjunto pueda cosechar los beneficios de sus creaciones científicas e innovaciones tecnológicas para el bienestar y la mejora de la vida de todos.³⁴



LOUISE LAFORTUNE, MATEMÁTICA Y FEMINISTA: IMPACTO EN LA TRAYECTORIA PROFESIONAL

Identificarme como feminista no siempre ha sido fácil. He tenido una doble orientación profesional: 1) un compromiso con la causa de las mujeres en CTIM y, más ampliamente, un compromiso social feminista; 2) una carrera como profesora-investigadora en educación matemática, acompañando los cambios en la educación (sin olvidar mi orientación feminista, pero sin exponerla). Siempre ha sido importante para mí trabajar tanto en el ámbito feminista como en el educativo para reducir la influencia de los prejuicios y estereotipos contra las mujeres y todas las personas.

PARTICIPAR EN LA LUCHA FEMINISTA SIN DECIRLO ABIERTAMENTE

Mi compromiso de contribuir a la evolución de las mujeres en CTIM ha estado marcado por la creación de dos asociaciones. Siempre he creído en la necesidad de reunir a personas que apoyan la misma causa. Por ello, estuve en el origen del *MOIFEM* (Movimiento Internacional de Mujeres en la Enseñanza de las Matemáticas, 1986-2003) y de la Asociación de la Francofonía para la Mujeres en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (*AFFESTIM*, por sus siglas en francés; desde 2003). Siempre me ha parecido importante publicar obras colectivas para dar a conocer la situación de las mujeres en las matemáticas y las CTIM. Creo que es esencial que los profesores, consejeros, padres y directores tomen conciencia de que sus acciones, palabras y actitudes tienen un gran impacto en las elecciones educativas y profesionales de las niñas. Además, siempre he considerado necesario trabajar en otros ámbitos para conseguir apoyo a la causa de las mujeres en CTIM,



en contribución a los Estados Generales de la Enseñanza de las Matemáticas (1990), en los que el lugar de las mujeres habría quedado oculto sin la intervención de las asociadas al *MOIFEM* (Movimiento Internacional para las mujeres y la enseñanza de las matemáticas); obtención de un doctorado sobre la dimensión afectiva de las matemáticas para que las mujeres se sientan interpeladas por los resultados de la investigación; publicación de textos científicos o de divulgación desde una perspectiva feminista, sin especificarla siempre, para llegar a un público alérgico al término «feminismo».

Tomando cada uno de los acontecimientos de mi vida como estudiante de matemáticas (1970-1973), como profesora de matemáticas (*CEGEP*, 1973-1997) y como profesora de didáctica de las matemáticas (universidad, 1997-2011) de forma aislada, no siempre es fácil detectar los prejuicios, los obstáculos y sus consecuencias en mi carrera y mis decisiones de vida. Sin embargo, al analizar estos hechos, es posible identificar una forma de discriminación. Parker, Pelletier y Croft (2019) se refieren a las «microagresiones» como comentarios o gestos inconscientes y no intencionados que pueden parecer inofensivos en un principio. Según estos autores, es esencial que cualquier persona que se desenvuelva en entornos escolares y laborales reconozca sus propias acciones que envían sutilmente mensajes inapropiados. Estos mensajes se suman a otros y así inculcan la falta de confianza en uno mismo, la baja autoestima... y en algunos casos, incluso el abandono de la carrera. Esto no es una hazaña, y significa que aún queda mucho por hacer para lograr la equidad e igualdad entre mujeres y hombres en CTIM y en muchos otros campos.

DESARROLLARSE EN LAS MATEMÁTICAS AVANZADAS A PESAR DEL MIEDO AL FRACASO

Aprendí a tejer en segundo grado porque terminaba las matemáticas demasiado rápido. La profesora intentaba mantenerme ocupada. Mi interés por las matemáticas ya existía, pero a la profesora le faltaban recursos para ayudarme a desarrollar mi potencial. Esta situación no me ayudaba a verme como una futura matemática. Más tarde, el hecho de estar rodeada de colegas masculinos, que



invariablemente consultaban la opinión de otros sobre problemas matemáticos, también me perjudicó. Esto me llevó a un camino paralelo, el de desarrollar y utilizar mis habilidades pedagógicas. Así que me especialicé en las clases particulares, ayudando a los estudiantes con dificultades a obtener las herramientas necesarias para realizar y aprobar los cursos de matemáticas del CEGEP (Colegio de Enseñanza General y Profesional).

Ya en 1986, Mura, Cloutier y Kimball concluyeron que el factor determinante a la hora de matricularse en ciencias a nivel universitario es el grado de confianza en su capacidad para tener éxito en las matemáticas. Los estudiantes que optaron por la ciencia mostraron un mayor nivel de confianza que los que no lo hicieron. Entre estos alumnos, hay más chicos que chicas. Sin embargo, Mura y sus colegas añadieron que, aunque las chicas mostraban menos confianza en su capacidad para tener éxito en matemáticas que los chicos, la brecha observada también podría deberse a que los chicos sobrestimaban sus capacidades, ya que su rendimiento académico era equivalente al de las chicas. Según la OCDE (2008), las chicas rinden tanto como los chicos en ciencia y tecnología, pero los chicos se perciben como más eficientes. En 2015, la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) volvió a señalar la falta de confianza en sus propias capacidades en ciencias y matemáticas. La importancia de invertir o incluso eliminar los prejuicios hacia las materias CTIM, para que las mujeres y las niñas las perciban de forma positiva, está bien documentada. Este cambio de actitud les permitiría reajustar su autopercepción de su capacidad de éxito y aventurarse en campos exigentes, como la formación en matemáticas.

Spencer, Steele y Quinn (1999, citado en Parker y al., 2019) destacan los impactos negativos de los estereotipos en el rendimiento matemático de muchas mujeres, a los que Steele y Aronson (1995, citado en Parker y al., 2019) se refieren como «amenaza del estereotipo». La amenaza del estereotipo se refiere al efecto psicológico de sentirse juzgado por un estereotipo, lo que puede disminuir la capacidad de una persona para rendir al máximo (Walton y Spencer, 2009, citado en Parker y al., 2019). Según estos autores, guardar silencio sobre el deseo de estudiar matemáticas y no percibirse ni proyectarse como matemático se asocia con el miedo a ser juzgado



a través de una «lente estereotipada». Estoy convencida de que muchas mujeres que tenían todas las aptitudes para ser matemáticas, a las que siempre les han gustado las matemáticas y que habrían querido elegir este campo de estudio y, más tarde, de carrera, pueden haberse visto influidas por la «amenaza del estereotipo» y, por tanto, no han dado el paso.

ACTUAR COMO SECRETARIA PARA SER ACEPTADA EN UN MUNDO MASCULINO

Durante mi trayectoria universitaria en matemáticas, actué como creía que debía hacerlo para ser aceptada en este mundo masculino. Por ejemplo, ofrecí mi ayuda como secretaria a mis compañeros de universidad (1970-1973) y a mis colegas de trabajo en el CEGEP (1973-1977). Parece que actuar como secretaria sigue siendo relevante en 2019. En un estudio de Deschênes, Belletête, Langelier, Gauthier, Tanguay y Brière (2019a), una becaria de ingeniería señala que creía que las tareas se repartirían de forma equitativa en un equipo de trabajo, pero desgraciadamente comprobó lo contrario. Ella cuenta que había tipos que decían: «Yo, que tengo formación de técnico, me encargo de la parte técnica; tú, que eres de línea, haz de secretaria». (p. 120). Yo misma me sorprendí al leer esto en las entrevistas en 2016, ya que mi propia experiencia se remonta a los años de 1970. Esto podría ser desalentador, pero pone de manifiesto la necesidad de seguir luchando.

CONSEGUIR UN PUESTO ACADÉMICO OMITIENDO LA PARTE FEMINISTA DEL CURRÍCULUM

Parker y al (2019) destacan la influencia de los prejuicios inconscientes en el ámbito de la contratación. Considero que los prejuicios que experimenté en uno de los puestos académicos a los que me presenté, eran conscientes en una gran proporción de las personas (hombres y mujeres). De hecho, apoyaron las palabras de una colega que no quería que una feminista trabajara en la dimensión afectiva en su lugar de trabajo. Probablemente, otros no se opusieron a estos comentarios porque, en tales condiciones, era difícil para algunos defender mi solicitud. Los mismos autores señalan que «las



organizaciones tienden a autorreproducirse, es decir, a contratar a personas similares» (p. 30). Incluso en la contratación a ciegas, el anonimato es difícil de mantener. Por ejemplo, las publicaciones e intervenciones feministas no pueden disimularse fácilmente en los currículums, ya que ciertos detalles proporcionan el género de la persona. La solución es eliminar lo que puede incomodar a algunos colegas, o incluso hacer más difícil la contratación. En 1996, eliminé de mi currículum cualquier cosa remotamente relacionada con el feminismo y me contrataron en una universidad donde ya había solicitado el mismo puesto. La primera vez, no había omitido nada en mi currículum.

Es importante recordar que el índice de inteligencia colectiva aumenta cuando un grupo está compuesto por más mujeres, como mencionan Joecks, Kerstin y Vetter (2013, citado en Parker y al., 2019). Estos autores añaden que la diversidad genera innovación y más ideas y perspectivas. Por lo tanto, es importante observar la retención de la carrera de las mujeres, particularmente en relación con la articulación trabajo-familia (ATF) (Parker y al., 2019). Más allá de la ATF, también considero que la retención es importante para todas las mujeres, incluso las solteras, que al final se cansan de luchar. Dejé el mundo de las matemáticas a principios de la década de 2000 para dedicarme a un campo de investigación que consideraba necesario, orientado a los cambios en la educación y la pedagogía. Me retiré a los 60 años para redescubrirme y aceptarme tal y como soy. Hoy, las mujeres matemáticas tienen más posibilidades de vivir su pasión en un mundo de apertura y reconocimiento para las mujeres.



MONIQUE (AUBRY) FRIZE, LA INGENIERÍA Y LAS MUJERES: UN RECORRIDO POR LOS ÚLTIMOS SESENTA AÑOS

A principios de los años sesenta, no conocía a ninguna de las pocas mujeres licenciadas en ingeniería que había en Canadá. Eran pocas y ninguna estaba en Ottawa³⁵. Así que no tuve modelos de conducta ni se me incentivó a entrar en ingeniería en la universidad, excepto por un estudiante de ingeniería eléctrica de la Universidad de Ottawa, Philippe Arvisais, por lo que entré en la ingeniería eléctrica con mucha ilusión en 1963.

Mi primer trabajo como ingeniera en una compañía telefónica fue muy decepcionante. Por eso, en 1967, perseguí mi sueño de estudiar ingeniería biomédica en el Imperial College de Londres con una beca *Athlone-Vanier* del Instituto de Ingeniería de Canadá. Fui la segunda mujer en recibir esta beca, después de Hermine Borduas, graduada de la Escuela Politécnica de Montreal, que recibió su beca en 1964 (Frize, 2019).

A lo largo de este periodo, descubrí que, en general, nuestra sociedad perpetuaba mitos y estereotipos sobre la capacidad de las mujeres para estudiar y trabajar en ingeniería, ciencias y matemáticas. Me quedó claro que, para cambiar esta situación, era necesario que hubiera más mujeres en CTIM, especialmente en puestos decisivos, como profesoras universitarias, mujeres que trabajan en la industria, en la administración pública y en asociaciones profesionales y científicas.



COMPROMISO PROFESIONAL PARA MEJORAR LA SITUACIÓN

En 1989, fui nombrada Titular de la primera Cátedra NSERC³⁶ para las Mujeres en la Ingeniería (Northern Telecom/ NSERC) con el mandato de fomentar la participación de las mujeres en las profesiones relacionadas con la ingeniería a todos los niveles, desde la infancia hasta la jubilación, para todo Canadá. Esta cátedra incluía un puesto de profesor en la Universidad de New Brunswick para llevar a cabo la enseñanza y la investigación en ingeniería eléctrica y biomédica.

Comencé mi camino en esta Cátedra de la Mujer en la Ingeniería una semana después de la masacre de la Escuela Politécnica de 1989, en la que fueron asesinadas 14 mujeres, la mayoría de ellas estudiantes de ingeniería. Este acontecimiento creó una importante brecha en la sensación de seguridad de las mujeres que trabajan en ámbitos tradicionalmente masculinos. Este fue el comienzo de una misión para mí y el factor determinante que me motivó a trabajar plenamente durante los siguientes cinco años para tener un impacto fuerte y mayor en la creciente participación de las mujeres en la profesión. Es urgente sensibilizar y difundir el mensaje de que las mujeres no deben tener miedo a la ingeniería. Durante mis viajes en representación de la Cátedra, dirigí varios seminarios con estudiantes de ingeniería de ambos sexos. Fueron grandes oportunidades para hablar de la profesión y, al mismo tiempo, hacerles tomar conciencia de las dificultades a las que se enfrentan las mujeres, que son una minoría en este campo, y del comportamiento problemático, incluso inapropiado, y a menudo inconsciente, de la mayoría masculina. Estas jóvenes me contaron sus experiencias y sus esperanzas.

Como era consciente de que una sola persona no podía cumplir todo el mandato de la Cátedra en todo el país, decidí reclutar embajadores que me ayudaran a llevar el proyecto mediante conferencias sobre la situación y reuniones con personas que pudieran



dirigir programas locales. Como resultado, di más de 400 charlas y realicé más de 400 entrevistas en los medios de comunicación entre 1990 y 2000, en todas las provincias de Canadá y Yukón.

Es imposible, en estas pocas líneas, recordar todas las demás acciones realizadas desde 1989 para apoyar la causa de las mujeres en la ingeniería. Para mí, la acción de mayor impacto fue la creación del Comité Canadiense para las Mujeres en la Ingeniería (CCFI, por sus siglas en francés) en 1990, que presidí durante sus dos años de existencia. El informe es muy prometedor (Comité Canadiense para las Mujeres en la Ingeniería, 1992). Este informe identificó los problemas a los que se enfrentan las mujeres en todos los niveles de la educación y la práctica profesional y formuló 29 recomendaciones para mejorar la participación de las mujeres en la ingeniería. Si se hubieran seguido todas estas recomendaciones, tendríamos una profesión equitativa y representativa de la población canadiense. Estas recomendaciones siguen siendo pertinentes hoy en día, y su aplicación varía mucho según la institución de que se trate. Por ejemplo, la recomendación de que las facultades de ingeniería contraten más profesoras. Algunas universidades han seguido esta recomendación, mientras que otras siguen teniendo muy pocas mujeres en sus filas. Algunas mujeres también han abandonado sus departamentos o facultades por las difíciles condiciones o el ambiente negativo, que hacían que estos lugares no fueran adecuados para hacer una carrera. Otras recomendaciones fueron completamente ignoradas. La primera (1) y la última (29) son:

- El CCFI recomienda que se describa el papel activo de las mujeres en la ingeniería para que los padres y el público animen a las jóvenes a estudiar una carrera de ingeniería.
- El CCFI recomienda que las asociaciones profesionales de ingenieros hagan que la dirección de las empresas sea consciente de las perspectivas y cualidades especiales que las mujeres aportan a la profesión.



EJEMPLOS DE OBSTÁCULOS A LOS QUE SE ENFRENTAN LAS MUJERES

Decenas de mujeres jóvenes de todos los niveles me contaron sus dificultades. Muchas tenían problemas graves que requerían intervenciones caso por caso. Por ejemplo, varias ingenieras declararon haber sido despedidas después de tener un hijo. Esto es ilegal, pero las empresas que lo hacen encuentran argumentos para protegerse alegando una mala evaluación de los empleados. En general, las mujeres no se plantean demandar a la empresa. Piensan que las posibilidades de ganar el caso o de obtener una indemnización son demasiado bajas. También temen ser incluidas en una lista negra cuando busquen un nuevo empleo. Otras estudiantes hablan de acoso sexual por parte de su supervisor. En todos los casos, era importante para mí animarlas a presentar una queja, para ayudarlas a encontrar un nuevo trabajo o una nueva dirección de investigación.

Yo misma sufrí acoso en la Universidad de New Brunswick, cuando ocupaba la dirección de la Cátedra de mujeres en ingeniería. En algunas ocasiones, se sugirió que la renovación de la cátedra estaría en peligro si seguía aceptando invitaciones para hablar en público. Afortunadamente, la cátedra fue renovada. Hubo otros incidentes. Relato algunos de ellos en uno de mis libros (Frize, 2019).

Ciertamente, se han producido avances desde los años de 1960, sobre todo si se tiene en cuenta el importante aumento de la participación de las mujeres en los programas de ingeniería de grado y postgrado y en los puestos docentes y administrativos de las universidades canadienses, como esperaba. Pero aún estamos lejos de la paridad. Lo importante, además de conseguir un número igual de mujeres y hombres en los ámbitos profesionales, es que los entornos adopten una cultura que respete tanto los atributos de las mujeres como de los hombres. También se trata de que las mujeres accedan a las carreras de ingeniería sin enfrentarse a los prejuicios, el sexismo o el acoso.

Hay motivos para ser optimista, especialmente en la búsqueda de un relevo, mujeres y hombres más jóvenes que contribuyan al progreso científico. Las numerosas organizaciones que se ocupan actualmente de esta cuestión, entre ellas muchas organizaciones sin



ánimo de lucro como *AFFESTIM* y *CIWES-ICFIS*³⁷, facultades de ingeniería, grupos de estudiantes, organismos gubernamentales y entornos de práctica profesional, han dado un paso al frente y siguen presionando para lograr un cambio fundamental.

**CLAIRE DESCHÊNES: DE LA BELLEZA
DE LA CIENCIA AL PODER DE LA ACCIÓN**

La mecánica de fluidos está en el centro de mi práctica profesional en ingeniería mecánica. He encontrado la belleza en las ecuaciones que simulan los flujos de fluidos. He utilizado simulaciones para mejorar la vida útil de las turbinas hidráulicas. Compartí esta pasión con mis alumnos. Sin embargo, a pesar de la gran relación de trabajo que tengo con mis compañeros, siempre he echado de menos la presencia de mujeres en mi entorno académico y profesional. Conseguir que más mujeres se interesen por el campo CTIM se convirtió en una segunda misión para mí. No soy la única científica que ha tomado este camino, muchas mujeres han participado en el movimiento CTIM femenino desde los años de 1970 en Canadá. Encontré tanto la presencia femenina que me faltaba como una red de apoyo esencial.

En mi calidad de presidenta del *NSERC* para las mujeres en la ciencia y la ingeniería desde 1997 hasta 2005, descubrí las importantes cuestiones planteadas por investigadoras de renombre internacional sobre la cuestión de las mujeres en CTIM³⁸: ¿Cuál es la contribución de las mujeres a CTIM (Marianne Gosztonyi Ainley)? ¿Por qué las mujeres abandonan CTIM (Sandra Hanson)? ¿Cuáles son las perspectivas femeninas distintivas de la naturaleza (Sandra Harding)? También integré en mis conocimientos los resultados de investigaciones feministas quebequenses como las de Roberta Mura, Louise Lafortune, Jeanne d'Arc Gaudet, Claudie Solar, Karin Messing y Francine Descarries.



En particular, el equipo de la cátedra recopiló las primeras estadísticas de participación universitaria diferenciadas por género en Quebec, que abarcan los años de 1970 al 2000 (Foisy, Gingras, Sévigny y Séguin, 2000). En la época de la cátedra, en 2005, la tasa de participación de las mujeres recién matriculadas en las licenciaturas de ciencia e ingeniería en Quebec era del 32 % (Sévigny y Deschênes, 2007), siendo este el único sector universitario en el que la tasa de participación de las mujeres era minoritaria. Aun sigue siendo así. ¿Por qué la evolución ha sido tan lenta? Al realizar el análisis estadístico, surgen dos puntos importantes. En primer lugar, las mujeres en CTIM se concentran en ciertos campos cercanos a las ciencias de la vida y abandonan otros, relacionados con la física y la informática. Por otra parte, las mujeres se distribuyen más uniformemente en los programas universitarios que los hombres (pero como resultado, sólo el 15 % de las mujeres en el nivel de licenciatura en Quebec están matriculadas en programas de ingeniería, frente al 41 % de los hombres³⁹). En un mundo ideal en el que se lograra la igualdad de género, podríamos aspirar a un mejor equilibrio estadístico de mujeres y hombres en todos los sectores: más ingenieras en CTIM, pero también más enfermeras y profesoras de preescolar, en función de las necesidades laborales de la sociedad en su conjunto. De este modo, se garantizaría que no haya un vacío en las llamadas profesiones femeninas a favor de la CTIM. Pero aún no estamos ahí, porque persisten los prejuicios de género y las profesiones no se perciben como de igual valor. Esto crea mecanismos de exclusión de las mujeres en las profesiones tradicionalmente masculinas.

Durante la época de la Cátedra de la Mujer en la Ciencia y la Ingeniería, identificamos varios mecanismos posibles para la exclusión de las mujeres de las profesiones CTIM tradicionalmente masculinas. Estos mecanismos son sociales (prejuicios de la sociedad), educativos (prácticas pedagógicas, desconocimiento de estos planes de estudio, ansiedad por las matemáticas, dificultad para proyectarse en el papel de profesionales CTIM) y organizativos (discriminación sutil en las empresas). Se estudiaron las prácticas de muchos entornos educativos y profesionales; se analizaron las barreras y los factores que facilitan el progreso de las mujeres; y se descubrieron los prejuicios y las representaciones sociales negativas. Este conocimiento ayudó a orientar mejor los planes de acción para



apoyar la presencia, el avance y la retención de las mujeres en la práctica profesional relacionada con CTIM. Por ejemplo, la creación de programas de ingeniería más afines a los campos de la salud y el medio ambiente (ingeniería hidráulica, ingeniería biomecánica e ingeniería medioambiental) ha contribuido a reducir parte de la escasa representación de las mujeres en CTIM.

Algunas mujeres han roto las barreras invisibles en CTIM alcanzando los más altos puestos de responsabilidad y liderazgo. ¿Es esto suficiente? ¿Qué poder tienen para rediseñar la realidad de las mujeres en CTIM que siguen sus pasos? ¿Tienen nuestros aliados, los gestores de la política científica y los políticos, los mandatos y presupuestos necesarios para marcar la diferencia? Un ejemplo positivo es el de la ministra federal Kirsty Duncan⁴⁰, que ha realizado un cambio en la asignación de las cátedras de investigación de Canadá para fomentar una mayor diversidad. A pesar de estos avances, para las mujeres en CTIM persisten los problemas de equilibrio entre la vida laboral y personal, el sexismo en el lugar de trabajo, la contratación y la promoción profesional (Deschênes, Belletête, Langelier, Gauthier, Tanguay y Brière, 2019a, 2019b).

Estoy convencida de que estos problemas no han penetrado aún adecuadamente en la conciencia de la gente. Una mirada al grupo de mujeres en CTIM muestra que, aunque su presencia ha aumentado recientemente, su contribución no es muy tangible, y su influencia como grupo no es lo suficientemente convincente como para cambiar la situación, históricamente hablando. Esta idea de la influencia no es nueva. En una reunión preparatoria para la creación de la Red Internacional de Mujeres en la Ciencia y la Ingeniería (INWES) en Merrickville en 2002⁴¹, identificamos la necesidad de crear una voz clara, fuerte y efectiva para las mujeres en temas de ciencia en general, además de los temas relacionados con las mujeres en CTIM. Este deseo aún no se ha hecho realidad. La Cumbre de Género de Montreal (Holmes y el Consejo de Investigación de Ciencias Naturales e Ingeniería de Canadá) se hizo eco de esta idea y se propuso como tercera línea de acción aumentar la relevancia y el impacto social de la investigación y la innovación⁴². Además, en los últimos años, han surgido nuevas preocupaciones como la búsqueda de una presencia equitativa en CTIM para las mujeres racializadas, aborígenes y de etnia. Las políticas de equidad,



diversidad e inclusión se han puesto en marcha en varios entornos, lo cual es positivo, pero todavía no han provocado todos los cambios deseados.

Estoy convencida de que muchas mujeres siguen sin dedicarse a ciertas ramas en CTIM cuando podrían encontrar trabajos gratificantes en ellas, como fue mi caso. Hay belleza y poder en CTIM. Utilicémosla para abordar los problemas de salud, medioambiente y calentamiento global de forma sostenible. Para mí, solo es posible lograr un equilibrio entre el bienestar de la humanidad y la preservación de la naturaleza, por parte de mujeres y hombres, todos juntos, incluidos los grupos minoritarios. Es urgente.





Conclusión

Este *Manifiesto* propone 50 textos dirigidos a toda la sociedad. Reúne las reflexiones de varias autoras, autores y organizaciones de escuelas, universidades y el sector privado que trabajan sobre la temática de las mujeres en CTIM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) en la Francofonía canadiense.

La situación ha cambiado mucho en los últimos 30 años. En este *Manifiesto* se abordan cuestiones de larga data relativas a las mujeres en CTIM a la luz de los últimos acontecimientos. Ya no tratamos de demostrar que las mujeres tienen un lugar en CTIM. Ya no cuestionamos que las mujeres desempeñen un rol esencial. Sin embargo, continuamos tratando de descubrir y reconocer sus contribuciones a CTIM, lo que es importante para promover las carreras en estos campos entre las mujeres jóvenes y proporcionar modelos de mujeres que trabajan en CTIM. La tutoría se sigue considerando una herramienta esencial para evitar el abandono durante los estudios de CTIM y para facilitar la entrada en la carrera profesional.

Quedan varios temas importantes, como la conciliación de la vida laboral y familiar y la maternidad sin penalización para las mujeres en la educación o en la práctica profesional. Se exploran cuestiones más modernas, como la interseccionalidad, el EDI (equidad, diversidad, inclusión) y el impacto de la pandemia de la COVID-19 en las mujeres en CTIM. Destacan los textos propuestos en la intersección entre CTIM y los campos de la salud (como la reproducción), las artes (con el cine), la educación e incluso la filosofía. Recibirlos nos ha sorprendido, deleitado y desafiado. Abren un gran campo para futuras investigaciones. También concordamos con la preocupación por las mujeres doblemente minorizadas, como las indígenas y las no heterosexuales, otro campo prometedor en el que se utilizarán las herramientas del EDI para promover el lugar que las mujeres deben ocupar en CTIM.

Como hemos dicho muchas veces, este *Manifiesto* pretende ser positivo y empoderante, aunque todavía queda camino por recorrer hacia la equidad y la paridad. Por eso presentamos muchas iniciativas y soluciones. Sin embargo, queremos ir más allá, proponiendo una recomendación por sección del *Manifiesto*. Esperamos que cada recomendación sea asumida por un grupo de personas interesadas en la situación de las mujeres en CTIM, que se diseñen planes de



acción y que se apliquen y evalúen. Estas recomendaciones van seguidas de sugerencias sobre cómo utilizar los textos de este *Manifiesto sobre las mujeres en CTIM: 50 textos positivos y empoderantes* en un contexto educativo.

**RECOMENDACIONES PARA UNA SOCIEDAD
QUE SE CENTRA EN LA IGUALDAD, LA DIVERSIDAD Y
LA INCLUSIÓN DE LAS MUJERES EN CTIM CON
UN ENFOQUE INTERSECCIONAL**

**RECOMENDACIÓN 1:
ESTADO DEL ARTE DE LAS MUJERES EN CTIM**

Elaborar una descripción completa y evolutiva de la situación de las mujeres en CTIM en la Francofonía canadiense. Recurrir a su historia, a los archivos sobre su lugar en estos ámbitos, a las diversas estadísticas y a los numerosos estudios de investigación sobre su situación en CTIM para identificar las principales etapas de esta historia.

**RECOMENDACIÓN 2:
CONCILIACIÓN FAMILIA-TRABAJO PARA LAS MUJERES EN CTIM**

Redactar un documento que sirva de base para el debate con los organismos gubernamentales y académicos, así como con las empresas privadas, para que las mujeres científicas puedan contribuir al desarrollo de la sociedad por derecho propio y dejen de ser penalizadas por sus opciones de vida familiar. Proponer y poner en práctica estrategias a gran escala para un equilibrio entre el trabajo y la familia que realmente apoye a las mujeres que trabajan en CTIM, de modo que puedan planificar una vida familiar que se combine con una posible carrera en el campo sin sufrir las consecuencias de sus elecciones.



**RECOMENDACIÓN 3:
LAS MUJERES EN CTIM**

Reconocer que las mujeres en todos los ámbitos de CTIM desempeñan un rol importante en el progreso de la sociedad. Proporcionar medios para desarrollar enfoques que demuestren las contribuciones específicas de las mujeres en diversos campos de CTIM con un enfoque interdisciplinario y transdisciplinario.

**RECOMENDACIÓN 4:
PERSPECTIVAS INSPIRADORAS POR Y PARA LAS MUJERES EN CTIM**

Realizar una revisión exhaustiva y recopilar todos los programas implementados, las investigaciones realizadas y los escritos producidos por y para las mujeres en CTIM durante los últimos 40 años dentro de la Francofonía canadiense, tanto en términos de estrategias organizativas y pedagógicas como de promoción de las carreras en CTIM. Poner a disposición esta información para fomentar la creación de actividades innovadoras que vayan más allá de las ya diseñadas, aplicadas y evaluadas.

**RECOMENDACIÓN 5:
DESAFÍOS INTERSECCIONALES PARA LAS MUJERES EN CTIM**

Reunir a mujeres de diversos orígenes para innovar en el tratamiento de la situación de las mujeres en CTIM y las disparidades de este grupo diverso: mujeres indígenas, mujeres no heterosexuales, mujeres de diversos campos en CTIM, mujeres científicas que trabajaron en la pandemia de la COVID-19, pioneras en CTIM... Los estados generales sobre todas las mujeres en CTIM centrados en la interseccionalidad y EDI (equidad, diversidad, inclusión) permitirían a la Francofonía canadiense posicionarse como un ente que trabaja para asegurar que las mujeres en CTIM puedan ocupar el lugar que les corresponde.



**RECOMENDACIÓN 6:
RETOS DE LA PANDEMIA VINCULADOS CON
EL ROL DE LAS MUJERES EN CTIM**

Establecer un grupo de discusión pospandémico para examinar el papel de las mujeres en CTIM durante esta situación mundial extrema y para asegurar que su contribución sea debidamente reconocida y continúe después de esta crisis.

**RECOMENDACIÓN 7:
UN LUGAR PARA LAS PIONERAS**

Desarrollar un programa de tutoría en el que participen mujeres pioneras que lleven mucho tiempo trabajando en CTIM o investigando sobre las mujeres en CTIM. Este programa incluiría una formación inicial y continua para las nuevas mentoras, estrategias de aplicación y una amplia difusión de los recursos y beneficios en términos de equilibrio entre la vida laboral y la personal, la retención de las mujeres en CTIM y el estímulo para participar en estas áreas.



50

PROPUESTAS PARA UN USO PEDAGÓGICO REFLEXIVO E INTERACTIVO DEL MANIFIESTO SOBRE LAS MUJERES EN CTIM: 50 TEXTOS POSITIVOS Y EMPODERANTES

El Manifiesto sobre las Mujeres en CTIM: 50 Textos Positivos y Empoderantes pretende ser un medio para dar a conocer la situación de muchas mujeres en los campos CTIM, desde una perspectiva interseccional, de equidad, diversidad e inclusión. Queremos que este *Manifiesto* sea leído, pero también que sirva para la reflexión y la interacción entre los miembros de diferentes grupos: equipos docentes de primaria, secundaria y CEGEP, departamentos universitarios, pero también diversos grupos de estudiantes, por ejemplo, en la formación de profesores o en los cursos de formación profesional tecnocientífica. Por lo tanto, proponemos estrategias para un uso pedagógico reflexivo e interactivo del *Manifiesto* desde una perspectiva interseccional.

A continuación, se presenta un conjunto de preguntas que pueden servir para formular una intención de lectura antes de comenzar a leer los textos del *Manifiesto* o para servir de base para un intercambio o debate después de la lectura. La intención de lectura corresponde a un objetivo, una meta en la que todo el que lee se apoya, más o menos conscientemente, y que guía su lectura. La intención de lectura suele ir acompañada de la formulación de predicciones sobre el texto a partir del título. Es aconsejable retomar las intenciones de lectura al final de la actividad; incluso puede ser el primer tema de un debate.



FORMULAR UNA INTENCIÓN DE LECTURA

- ¿Con qué propósito le interesa leer este *Manifiesto*?
- A partir del título del texto, ¿qué predicciones hace sobre el tema o contenido tratado?
- ¿Qué sabe ya sobre el tema o el contenido del texto?
- ¿A qué información cree que puede acceder?
- ¿Qué más le gustaría saber?
- ¿Qué intenta averiguar del texto que va a leer?
- Nombre un tema que crea que sería bueno que se tratara en el texto.
- ¿Busca una solución o soluciones a un problema que ya conoce?
¿Cuál es el problema?

LA RETROALIMENTACIÓN DE LAS INTENCIONES DE LECTURA

- Piense en sus predicciones. ¿De qué manera se han confirmado o no?
- Piense en su intención de lectura. ¿Consiguió su objetivo? ¿Por qué o por qué no?

REFLEXIONES DESPUÉS DE LA LECTURA

- ¿Qué recuerda de este texto o de estos textos?
- ¿Qué ha aprendido de esta lectura que sea nuevo para usted, que no supiera?
- ¿Qué conciencia despierta en usted esta lectura?
- ¿Qué podría cambiar en sus actitudes, en sus palabras, en sus opiniones como resultado de esta lectura?
- Si tuviera una idea que proponer para el debate, ¿cuál sería y por qué?
- ¿Qué cree que piensan sus compañeros o los miembros de su grupo de este tipo de texto?



- ¿A quién hay que ofrecer la lectura del *Manifiesto*? ¿Con qué fin?
- Si tuviera que escribir un texto con el objetivo de insertarlo en el *Manifiesto*, ¿de qué trataría? ¿Por qué o por qué no?

INTERROGANTES SOBRE LAS ACCIONES

- ¿Qué estrategias o acciones ayudarían a mejorar la situación de las mujeres en CTIM?
- ¿Qué políticas podrían adoptarse para mejorar la situación de las mujeres en CTIM?
- ¿Cuáles son los beneficios de promover una mejor situación para las mujeres en CTIM?
- ¿Cómo se puede sensibilizar a toda la sociedad -padres, personal escolar, científicos, mujeres y hombres- sobre la situación de las mujeres en CTIM?
- Si tuviera que intervenir, ¿cómo promovería una mejor orientación de las mujeres hacia CTIM? ¿una mejor retención? ¿una mejor conciliación trabajo-familia?

PARA ENMARCAR LA LECTURA Y ESTIMULAR LA REFLEXIÓN- INTERACCIÓN, SE SUGIERE OFRECER

Antes de la lectura

- Intercambio en grupo o en equipo sobre las predicciones del contenido del texto a partir del título.
- Una formulación escrita de la propia intención de lectura.
- Un intercambio colectivo y voluntario sobre las intenciones de lectura.

Durante la lectura

- Toma de notas individual sin perder de vista la intención de lectura.

Después de la lectura

- Un comentario colectivo sobre las predicciones.
- Un momento de reflexión personal antes del debate para volver a la intención de lectura.
- Una discusión de las intenciones de lectura en equipo, seguida de una retroalimentación con todo el grupo.
- Una síntesis de las ideas principales tras el debate en grupo.
- Exposición en común de las preguntas que quedan tras el debate en gran grupo.
- Una propuesta de lectura de otros textos del *Manifiesto* para enriquecer el intercambio o abrirse a otras reflexiones -interacciones.
- Una investigación sobre temas específicos asociados a la situación de las mujeres en CTIM para profundizar en los temas abordados en el *Manifiesto*.

No dude en distribuir su copia del *Manifiesto*, discutirlo con sus colegas o utilizarlo en el aula.



SUEÑO CON EL DÍA

En el que habrá equidad e igualdad entre mujeres y hombres en CTIM

Mujeres de todos los orígenes (orientación sexual, cultura, etnia, discapacidad....) serán iguales en los campos de CTIM

Los estereotipos y prejuicios sobre las mujeres en CTIM no tendrán relevancia o impacto en su estilo de vida

Las mujeres en CTIM podrán trabajar y mostrar un potencial que se percibirá como igual al de los hombres

Las mujeres en CTIM podrán publicar al mismo nivel que los hombres sobre los temas que les conciernen

Las mujeres en CTIM se sentirán cómodas en su entorno de vida y de trabajo sin miedo al acoso o a la violencia

Las mujeres en CTIM podrán conciliar el trabajo y la familia sin miedo a la pérdida profesional

Las mujeres en CTIM habrán actuado juntas por un verdadero desarrollo sostenible y respetuoso en la tierra

¡Entonces no habrá necesidad de publicar un Manifiesto positivo y empoderante sobre la situación de las mujeres en CTIM!

Epílogo

Es un privilegio escribir esto después de haber leído todos los testimonios presentados en este libro que, estoy convencida, hará avanzar el lugar de las mujeres en la ciencia en Quebec y en otros lugares. Muchas de las estadísticas que se ofrecen en el libro plantean problemas graves que deberían abordarse. A pesar de los numerosos esfuerzos colectivos, incluida la creación de redes como *AFFESTIM*, la presencia de las niñas y las mujeres en la ciencia ha avanzado poco en los últimos 50 años. Aunque son mayoría en los niveles universitario y de pregrado, las mujeres siguen siendo minoría en las ingenierías y en muchos campos relacionados con las CTIM, lo que Pierre Doray describe como una «segregación masiva» (*Conseil supérieur de l'éducation*, 2019).

El problema no se limita a Quebec. Así, varias autoras y autores de este *Manifiesto* hacen referencia al boletín informativo publicado por la UNESCO (2019) sobre la infrarrepresentación de las mujeres en la ciencia en todo el mundo. Varios textos señalan también las dificultades relacionadas con la retención de las mujeres y su progresión en las carreras relacionadas con las CTIM. Otros sugieren que la pandemia que aún hoy nos perturba puede haber afectado a las mujeres y a los hombres de manera diferente, ya que la crisis sanitaria ha acentuado las barreras preexistentes a la productividad científica y las oportunidades para que las mujeres se dediquen a la ciencia o avancen en ella.

El *Manifiesto* también ofrece soluciones inspiradoras. Se habla mucho de la tutoría, que podría tener lugar en muchos niveles del sistema educativo, incluyendo, quizás lo más importante, en las zonas desfavorecidas. Una exposición de ciencias, visitas a laboratorios, conferencias de mujeres que han estudiado y trabajado en el campo de la ciencia son iniciativas que se organizan desde hace muchos años. La creación de días internacionales dedicados a las niñas y las mujeres en la ciencia bajo la égida de la ONU o el dedicado a Ada Lovelace, considerada la creadora de los primeros algoritmos, permiten dedicar unos días al año a llamar la atención sobre la creciente participación de las niñas y las mujeres en CTIM.



De hecho, el *Manifiesto* está lleno de sugerencias que deberían ayudar a atraer y mantener a las mujeres en la ciencia. Los consejos son variados, y tratan la anticoncepción, la maternidad o las redes existentes. También describe los progresos realizados por los organismos de concesión, especialmente en relación con las Cátedras de Investigación de Canadá y el nuevo programa Dimensions, que busca promover la equidad, la diversidad y la inclusión (EDI). El objetivo «30 en 30» de Engineers Canada (30 % de mujeres para 2030) está siendo asumido por la mayoría de las escuelas de ingeniería de Quebec, y algunas ya lo han alcanzado en términos admisiones.

Una y otra vez, el tema de la educación aparece como solución a las barreras que impiden la participación de las niñas y las mujeres en la ciencia. Ya se trate de iniciativas que reduzcan la ansiedad por el aprendizaje de las matemáticas o las ciencias en la escuela primaria, de la concientización y la formación sobre la existencia y el control de los sesgos inconscientes en los programas de tutoría, o de la evaluación, ya sea en el sistema educativo o en las empresas, la educación sigue siendo un elemento clave para promover los principios de la EDI.

En resumen, aunque el panorama estadístico de la presencia de las mujeres y las niñas en la ciencia pueda parecer un poco sombrío, la calidad y la cantidad de las iniciativas individuales y colectivas presentadas en este *Manifiesto* permiten mejorar las perspectivas a corto y mediano plazo. Los inspiradores testimonios de pioneras como Claire Deschênes o Louise Lafortune nos recuerdan que es posible llevar a cabo inmensos proyectos en el campo de la ciencia, la ingeniería o las matemáticas. Su participación merece ser destacada y valorada. Por ello, escribo con gran esperanza el epílogo de un libro que se publicará 50 años después de que yo misma diera mis primeros pasos en un laboratorio de investigación. El mensaje que me gustaría compartir con ustedes, que emana de todo el *Manifiesto*, es que la pasión por la investigación y la ciencia no tiene edad, raza o género; es simplemente universal.

➤ **Maryse Lassonde**

Presidenta del Consejo Superior de Educación de Quebec



Bibliografía

- Ada Lovelace Day. (2021). *Ada Lovelace Day*. <https://findingada.com/>
- Adams, A. S., Steiner, A. L. y Wiedinmyer, C. (2016). The Earth Science Women's Network (ESWN): Community-driven mentoring for women in the atmospheric sciences. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 97(3), 345-354. <https://www.jstor.org/stable/26243223>
- Agence de la santé publique du Canada. (2019). *Fertilité*. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/fertilite/fertilite.html>
- Agence QMI. (2019). Cannabinoïdes : prix pour une professeure de l'Université du Québec à Trois-Rivières. *Le Journal de Montréal*. <https://www.journaldemontreal.com/2019/11/26/cannabinoïdes-prix-pour-une-professeure-de-luniversite-du-quebec-a-trois-rivieres>
- Ainley, M. G. (dir.). (1990). *Despite the Odds: Essays on Canadian Women and Science*. Véhicule Press.
- Ainley, M. G. (2012). *Creating Complicated Lives: Women and Science at English-Canadian Universities, 1880-1980*. (M. Rayner-Canham y G. Rayner-Canham, dir.). McGill-Queen's University Press.
- American College Health Association. (2009). *National College Health Assessment II: Reference group executive summary*. https://www.acha.org/documents/ncha/ACHA-NCHA_Reference_Group_ExecutiveSummary_Fall2009.pdf
- American Physical Society. (2020). *Program Overview*. <https://engage.aps.org/stepup/about/overview>
- American Physical Society y Integrated Postsecondary Education Data System. (2021). *Bachelor's Degrees Earned by Women, by Major*. <https://www.aps.org/programs/education/statistics/womenmajors.cfm>
- Assemblée des Premières Nations. (2009). *La santé environnementale et les femmes des Premières Nations : rapport de recherche*. https://www.afn.ca/uploads/files/rp-enviro_health_and_women-fr.pdf
- Association de la francophonie à propos des femmes en sciences technologies ingénierie et mathématiques. (2021). *Médiagraphie et bibliographie*. <https://affestim.org/bibliographie-proposee/>
- Bachand, R. (2014). L'intersectionnalité: dominations, exploitations, résistances et émancipation. *Politique et sociétés*, 33(1), 3-14. <https://doi.org/10.7202/1025584ar>

- Baider, F. (2004). *Hommes galants, femmes faciles: Étude socio-sémantique et diachronique*. L'Harmattan.
- Baudoux, C. (1994). Du couple satisfaction/insatisfaction au couple plaisir/angoisse: le management culturel. En J. Moisset y J.-P. Brunet (dir.), *Culture organisationnelle, changement et gestion de l'éducation* (p. 57-92). Cahiers du LABRAPPS.
- Bautier, E. y Rochex, J.-Y. (2001). Rapport aux savoirs et travail d'écriture en philosophie et en sciences économiques et sociales. En B. Charlot (dir.), *Les jeunes et le savoir*. Perspectives internationales (p. 133-154). Anthropos.
- Beauregard, M. (1994). Introduction. En M. Beauregard (dir.), *Le maintien des femmes dans les secteurs « non traditionnels »* (p. 1-2). Chaire d'études sur la condition des femmes.
- Beillerot, J. (1996). Les savoirs, leurs conceptions et leur nature. En J. Beillerot, C. Blanchard-Laville y N. Mosconi (dir.), *Pour une clinique du rapport au savoir* (p. 119-143). L'Harmattan.
- Beillerot, J. (1999). Rapport au savoir. En J. Houssaye (dir.), *Questions pédagogiques. Encyclopédie historique* (p. 520-531). Hachette Éducation.
- Beillerot, J., Bouillet, A., Blanchard-Laville, C. y Mosconi, N. (1989). *Savoir et rapport au savoir. Élaborations théoriques et cliniques*. Éditions universitaires.
- Beillerot, J. y Mosconi, N. (2006). *Traité des sciences et des pratiques de l'éducation*. Dunod.
- Belenky, M. F., Clinchy, B. M., Goldberger, N. R. y Tarule, J. M. (1986). *Women's Ways of Knowing*. Basic Books.
- Belletête, V., Pelletier-Nolet, J., Brodeur, J. y Langelier, È. (2020). *Statistiques sur les inscriptions des femmes en sciences et en génie au collégial et à l'université au Québec entre 2005 et 2019*. cfsg.espaceweb.usherbrooke.ca/rapport-statistique/
- Bénatouïl, T. y El Murr, D. (2010). L'Académie et les géomètres: Usages et limites de la géométrie de Platon à Carnéade. *Philosophie antique*, (10), 41-80. <https://doi.org/10.4000/philosant.2091>
- Berthelot, M. y Coquatrix, N. (1989). *Au-delà des mythes: les hauts et les bas des travailleuses non traditionnelles: synthèse des résultats: recherche sur les conditions de travail et de formation de jeunes femmes exerçant un emploi non-traditionnel (diplômées de l'enseignement secondaire)*. Ministère de l'Éducation du Québec. <https://educ.info/xmliui/handle/11515/23037>



- Bolli, M. (1985). Femmes et savoir : mouvement d'approche. *Pratiques et théorie*, (38), 11-24.
- Bonenfant, C. (1994). Les femmes dans les secteurs non traditionnels: Portes ouvertes ou portes tournantes. En M. Beauregard (dir.), *Le maintien des femmes dans les secteurs « non traditionnels » : de la théorie à la pratique* (p. 3-13). Chaire d'étude sur la condition des femmes.
- Borovecki, A., Tozzo, P., Cerri, N. y Caenazzo, L. (2018). Social egg freezing under public health perspective: Just a medical reality or a women's right? An ethical case analysis. *Journal of Public Health Research*, 7(3), 1484. <https://doi.org/10.4081/jphr.2018.1484>
- Bouchard, P. (1995). *Femmes et savoirs*. Cahiers du GIERF, (69).
- Brière, S. (dir.). (2019). *Les femmes dans des professions traditionnellement masculines*. Presses de l'Université Laval.
- Brière, S., Auclair, I., Deschênes, C., Fournier, G., Fournier, P.-S., Lee-Gosselin, H., Goyer, L., Héon, L. y Laflamme, A.-M. (2018). *Les femmes dans les métiers et professions traditionnellement masculins : une réalité teintée de stéréotypes de genre nécessitant une analyse critique, systémique, comparative et multidisciplinaire*. www.scf.gouv.qc.ca/fileadmin/Documents/Egalite/Rapport-scientifique-femmes-metiers-masculins.PDF
- Buolamwini, J. A. (2016). *How I'm Fighting Bias in Algorithms*. https://www.ted.com/talks/joy_buolamwini_how_i_m_fighting_bias_in_algorithms/transcript
- Canadian Committee on Women in Engineering. (1992). *More than Just Numbers*. <https://www3.carleton.ca/cwse-on/webmtjnen/repomtjn.html>
- Carpentier, R. y Turcotte, C. (1988). *Les Filles et les formations non traditionnelles : de l'intérêt mais beaucoup d'obstacles : étude de facteurs pouvant limiter l'accès des filles aux formations non traditionnelles : rapport-synthèse*. Ministère de l'Éducation, Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science et Secrétariat à la condition féminine. <https://eduq.info/xmlui/handle/11515/24277>
- Carper, B. (1978). Fundamental Patterns of Knowing in Nursing. *Advances in Nursing Science*, 1(1), 13-24. https://journals.lww.com/advancesinnursingscience/Citation/1978/10000/Fundamental_Patterns_of_Knowing_in_Nursing.4.aspx
- Castaño, C. y Webster, J. (2011). Understanding Women's Presence in ICT: the life course perspective. *International Journal of Gender, Science and Technology*, 3(2), 364-386. genderandset.open.ac.uk/index.php/genderandset/article/view/168/333

- Castelnérac, B. (2016). *La philosophie, mère des sciences* [conférence]. Journées des sciences humaines 2016 de l'Université de Sherbrooke. <https://www.usherbrooke.ca/actualites/nouvelles/facultes/sciences/sciences-details/article/31374/>
- Castelnérac, B. y Fortin, M. (2014). *En compagnie des Grecs: une introduction à la philosophie*. FIDES Éducation.
- Chaire pour les femmes en sciences et en génie au Québec. (2017). *Statistiques sur les inscriptions des femmes en sciences et en génie au collégial et à l'université au Québec entre 2005 et 2016*. cfsg.espaceweb.usherbrooke.ca/download/2788/
- Chaire pour les femmes en sciences et en génie au Québec. (2021). *Contact*. cfsg.espaceweb.usherbrooke.ca/contact/
- Chaires de recherche du Canada. (2021). *Exigences et pratiques en matière d'équité, de diversité et d'inclusion*. <https://www.chairs-chaire.gc.ca/program-programme/equity-equite/index-fra.aspx>
- Champoux-Paillé, L. y Croteau, A.-M. (2020). La pandémie pourrait avoir un impact sur la place des femmes dans nos universités. *The conversation*. <https://theconversation.com/la-pandemie-pourrait-avoir-un-impact-sur-la-place-des-femmes-dans-nos-universites-147229#>
- Charlot, B., Bautier, E. y Rochex, J.-Y. (1992). *École et savoir dans les banlieues... et ailleurs*. Armand Colin.
- Chasserio, S. y Bollaert, H. (2020). Covid-19: pourquoi cette crise peut creuser les inégalités entre chercheurs et chercheuses. *The Conversation*. <https://theconversation.com/covid-19-pourquoi-cette-crise-peut-creuser-les-inegalites-entre-chercheurs-et-chercheuses-143334>
- Cicchelli, V. (2001). La construction du rôle maternel à l'arrivée du premier enfant: Travail, égalité du couple et transformations de soi. *Recherches et prévisions*, 63(1), 33-45. <https://doi.org/10.3406/caf.2001.935>
- Clark, D. (2020). Health Minister praises nurses' "vital contribution" to the COVID-19 response. *Kai Tiaki Nursing New Zealand*, 26(3), 3. <https://www.proquest.com/openview/d042d061cf21c0c67a62d4f3e4cd7053/1?pq-origsite=gscholar&cbl=856343>
- Collins, P. H. y Bilge, S. (2016). *Intersectionality*. Polity.
- Concertation Montréal. (2021a). *À propos*. <https://concertationmtl.ca/qui-nous-sommes/a-propos/>
- Concertation Montréal. (2021b). Filles&Code. <https://www.instagram.com/fillesetcode/?hl=en>
- Concertation Montréal. (2021c). Mouvement montréalais Les Filles & le code. <https://concertationmtl.ca/ce-que-nous-faisons/concerter-et-connecter/mouvement-montrealais-les-filles-le-code/>



- Conseil de recherches en sciences humaines du Canada, Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada y Instituts de recherche en santé du Canada. (2019). *Charte Dimensions: équité, diversité, inclusion Canada*. https://publications.gc.ca/collections/collection_2020/rsgc-serc/NS3-86-2019-fra.pdf
- Conseil du statut de la femme. (2015). *Les femmes en politique: en route vers la parité*. https://www.csf.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/avis_femmes_et_politique_web2.pdf
- Conseil supérieur de l'éducation. (2019). *Les réussites, les enjeux et les défis en matière de formation universitaire au Québec. Avis au ministre de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur*. <https://www.cse.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/2019/12/50-0521-avis-reussites-enjeux-defis-universitaire.pdf>
- Cooper, A. R., Baker, V. L., Sterling, E. W., Ryan, M. E., Woodruff, T. K. y Nelson, L. M. (2011). The time is now for a new approach to primary ovarian insufficiency. *Fertility and Sterility*, 95(6), 1890-1897. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2010.01.016>
- Crenshaw, K. (1989). Demarginalizing the Intersection of Race and Sex: A black feminist critique of antidiscrimination doctrine, feminist theory and antiracist politics. *University of Chicago Legal Forum*, (1), 139-167. <https://chicagounbound.uchicago.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1052&context=uclf>
- Cronin, C. y Roger, A. (1999). Theorizing Progress: Women in science, engineering, and technology in higher education. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(6), 637-661. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/%28SICI%291098-2736%28199908%2936%3A6%3C637%3A%3AAID-TEA4%3E3.0.CO%3B2-9>
- D'Ignazio, C. y Klein, L. F. (2020). *Data Feminism*. MIT Press.
- Daigle, C. (2013). *La maternité chez les femmes scolarisées: une double transition en début de carrière* [tesis de maestría inédita]. Universidad Laval. Corpus. <https://corpus.ulaval.ca/jspui/handle/20.500.11794/24745>
- Daniel, M.-F., Lafortune, L., Pallascio, R. y Sykes, P. (1996a). *Les aventures mathématiques de Mathilde et David. Roman philosophico-mathématique et scientifique*. Le Loup de gouttière.
- Daniel, M.-F., Lafortune, L., Pallascio, R. y Sykes, P. (1996b). *Philosopher sur les mathématiques et les sciences*. Le Loup de gouttière.
- Daniel, M.-F., Lafortune, L., Pallascio, R. y Sykes, P. (1996c). *Rencontre avec le monde des sciences. Roman philosophico-mathématique et scientifique*. Le Loup de gouttière.

- De Wit, M. L. y Ravanera, Z. R. (1998). The Changing Impact of Women's Educational Attainment and Employment on the Timing of Births in Canada. *Canadian Studies in Population*, 25(1), 45-67. <https://doi.org/10.25336/P6XG6G>
- Dennehy, T. C. y Dasgupta, N. (2017). Female peer mentors early in college increase women's positive academic experiences and retention in engineering. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 114(23), 5964-5969. <https://doi.org/10.1073/pnas.1613117114>
- Deschênes, C. (2005). [Notes personnelles].
- Deschênes, C., Belletête, V., Langelier, È., Gauthier, C.-A., Tanguay, D. y Brière, S. (2019a). Les ingénieures en sciences et en génie : enjeux et défis de l'université au marché du travail. En S. Brière (dir.), *Les femmes dans des professions traditionnellement masculines* (p. 113-135). Presses de l'Université Laval.
- Deschênes, C., Belletête, V., Langelier, È., Gauthier, C.-A., Tanguay, D. y Brière, S. (2019b). Les professeures en sciences et en génie : rareté, sacrifices et compétition. En S. Brière (dir.), *Les femmes dans des professions traditionnellement masculines* (p. 33-49). Presses de l'Université Laval.
- Dryburgh, H. (1999). Work Hard, Play Hard: Women and professionalization in engineering – adapting to the culture. *Gender and Society*, 13(5), 664-682. www.jstor.org/stable/190328
- Dupuis-Déry, F. (2018). *La crise de la masculinité: autopsie d'un mythe tenace*. Éditions du remue-ménage.
- Equity Project/Projet d'équité: uOttawa. (2021). *Equity Project/Projet d'équité: uOttawa*. <https://twitter.com/EUottawa>
- Esp'OPK. (2019). *L'association Esp'OPK*. <https://www.esp-opk.org/association>
- Fawcett, J., Watson, J., Neuman, B., Walker, P. H. y Fitzpatrick, J. J. (2001). *On Nursing Theories and Evidence*. *Journal of Nursing Scholarship*, 33(2), 115-119. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11419305/>
- Fils-Aimé, N. (2011). *Analyse des attitudes envers les sciences chez des élèves du secondaire d'origine haïtienne de milieux défavorisés de la région de Montréal* [tesis doctoral inédita]. Universidad de Montreal. Papyrus. <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/4953>
- Fines-Neuschild, M. (2021). *La dualité ethnographe-physicienne: Étude réflexive sur les négociations identitaires en physique* [tesis doctoral inédita]. Universidad de Montreal. <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/25844>



- Foisy, M., Gingras, Y., Sévigny, J. y Séguin, S. (2000). *Portrait statistique des effectifs étudiants en sciences et en génie au Québec (1970-2000)*. <https://affestim.org/wp-content/uploads/2020/05/Disponible-en-version-pdf-Portrait-statistique-des-effectifs-etudiants-en-sciences-et-en-genie-au-Quebec-1970-2000.pdf>
- Frize, M. (2009). *The Bold and the Brave: A history of women in science and engineering*. Presses de l'Université d'Ottawa.
- Frize, M. (2019). *A Woman in Engineering: Memoirs of a Trailblazer*. Presses de l'Université d'Ottawa.
- Frize, M., Lhotska, L., Marcu, L. G., Stoeva, M., Barabino, G., Ibrahim, F., ... Bezak, E. (2021). The impact of COVID-19 pandemic on gender-related work from home in STEM fields – Report of the WiMPBME Task Group. *Gender, Work & Organization*, 28(S2), 378–396. <https://doi.org/10.1111/gwao.12690>
- Gagnon-Paré, M.-È. (2020). *La conciliation travail-famille en temps de pandémie*. <https://csf.gouv.qc.ca/article/publicationsnum/les-femmes-et-la-pandemie/famille/la-conciliation-travail-famille-en-temps-de-pandemie/>
- Galinsky, A. D., Todd, A. R., Homan, A. C., Phillips, K. W., Apfelbaum, E. P., Sasaki, S. J., Richeson, J. A., Olayon, J. B. y Maddux, W. W. (2015). Maximizing the Gains and Minimizing the Pains of Diversity. *Perspectives on Psychological Science*, 10(6), 742-748. <https://doi.org/10.1177/1745691615598513>
- Garner, H. y Méda, D. (2006). La place du travail dans l'identité des personnes. En *Données sociales: La société française*. Édition 2006 (p. 623-630). Institut national de la statistique et des études économiques. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1372045>
- Gaudet, J. d'A. (1996). *Impact d'un modèle de design pédagogique qui tient compte des besoins des filles et des femmes dans la conception de systèmes d'apprentissage* [tesis doctoral inédita]. Universidad de Montreal.
- Gaudet, J. d'A. (2004). A Gender-Based Instructional Design Model for Trainers. En S. Stein y S. Farmer (dir.), *Connotative Learning: The Trainer's Guide to Learning Theories and Their Practical Application to Training Design* (p. 129-138). Kendall/Hunt.
- Gaudet, J. d'A. (2005). Les femmes en éducation et en formation. *Éducation et francophonie*, 33(1), 1-5. https://revue.acef.ca/pdf/XXXIII_1_001.pdf
- Gaudet, J. d'A. y Lafortune, L. (dir.). (2010). *Les grands enjeux des femmes pour un développement durable*. Presses de l'Université du Québec.

- Gaudet, J. d'A. y Lapointe, C. (2001). Des fondements à la pratique: une recherche développement sur l'équité en formation. En A. Beauchesne, S. Martineau y M. Tardif (dir.), *La recherche en éducation et le développement de la pratique professionnelle en enseignement* (p. 143-157). Éditions du CRP.
- Gaudet, J. d'A. y Lapointe, C. (2002a). *L'équité en éducation et en pédagogie actualisante. Éducation et francophonie*, 30(2), 287-304. https://revue.acef.ca/pdf/XXX_2_287.pdf
- Gaudet, J. d'A. y Lapointe, C. (2002b). What Could an Equitable Instructional Design Achieve? An Experiment with Trainers. *New Horizons in Adult Education and Human Resource Development*, 16(3), 12-26. <https://doi.org/10.1002/nha3.10149>
- Gaudet, J. d'A. y Lapointe, C. (2004). *Oui à l'équité: Réflexions et outils pédagogiques*. Éditions de la Francophonie.
- Gibson-Helm, M., Teede, H., Dunaif, A. y Dokras, A. (2016). Delayed Diagnosis and a Lack of Information Associated with Dissatisfaction in Women with Polycystic Ovary Syndrome. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 201(2), 604-612. <https://doi.org/10.1210/jc.2016-2963>
- Gilmour, H. (2019). *Orientation sexuelle et santé mentale complète* (publication no 82-003-X). Statistique Canada. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/82-003-x/2019011/article/00001-fra.htm>
- Girl's Best Friend Foundation y Advocates for Youth. (2005). *Creating Safe Space for GLBTQ Youth: A Toolkit*. <https://advocatesforyouth.org/wp-content/uploads/storage/advfy/documents/safespace.pdf>
- Gouvernement du Canada. (2021a). *Classification nationale des professions*. <https://noc.esdc.gc.ca/Accueil/Bienvenue?GoCTemplateCulture=fr-CA>
- Gouvernement du Canada. (2021b). *Les jeunes Canadiens*. <https://www.canada.ca/fr/services/jeunesse.html>
- Grant, A. (2002). Identifying Students' Concerns Taking a Whole Institutional Approach. En N. Stanley y J. Manthorpe (dir.), *Students' Mental Health Needs: Problems and responses* (p. 83-105). Jessica Kingsley.
- Gregory, D., Patrick, L., Raymond-Seniuk, C. y Stephens, T. (2019). Introduction to Canadian Nursing. En D. Gregory, T. Stephens, C. Raymond-Seniuk y L. Patrick (dir.), *Fundamentals: Perspectives on the Art and Science of Canadian Nursing* (2nd ed., p. 4-25). Wolters Kluwers.



- Groleau, A. (2020). Rencontre avec Isabel Desgagné-Penix: Se construire une identité forte et positive par la recherche scientifique. *Spectre*, 50(1), 17-19. <https://www.aestq.org/rencontre-avec-isabel-desgagne-penix/>
- Grypma, S. (2018). The Development of Nursing in Canada. En P. A. Potter, A. G. Perry, P. A. Stockert, A. Hall, B. J. Astle y W. Duggleby (dir.), *Canadian Fundamentals of Nursing* (6^e éd., p. 35-47). Elsevier Canada.
- Hager, M., Wenzl, R., Riesenhuber, S., Marschalek, J., Kuessel, L., Mayrhofer, D., Ristl, R., Kurz, C. y Ott, J. (2019). The Prevalence of Incidental Endometriosis in Women Undergoing Laparoscopic Ovarian Drilling for Clomiphene-Resistant Polycystic Ovary Syndrome: A Retrospective Cohort Study and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 8(8), 1210. <https://doi.org/10.3390/jcm8081210>
- Harari, Y. N. (2017). *Homo deus: une brève histoire de l'avenir*. Albin Michel.
- Hasni, A. y Potvin, P. (2015). Student's Interest in Science and Technology and Its Relationships with Teaching Methods, Family Context and Self-Efficacy. *International Journal of Environmental and Science Education*, 10(3), 337-366. www.ijese.net/makale_indir/ijese.2015.249a.pdf
- Hazari, Z., Sonnert, G., Sadler, P. M. y Shanahan, M.-C. (2010). Connecting High School Physics Experiences, Outcome Expectations, Physics Identity, and Physics Career Choice: A gender study. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(8), 978-1003. <https://doi.org/10.1002/tea.20363>
- Hewlett, S. A., Buck Luce, C. y Servon, L. J. (2008). *Stopping the Exodus of Women in Science*. <https://hbr.org/2008/06/stopping-the-exodus-of-women-in-science>
- Holmes, A. y Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada. (2018). *Toward a New Normal. Equity, Diversity and Inclusion as Integral to Research and Innovation Excellence: Models for Success*. https://gender-summit.com/portia_web/assets/GS11_NA_REPORT_EN.pdf
- hooks, b. (2019). *Apprendre à transgresser: l'éducation comme pratique de la liberté*. M Éditeur.
- Houde, M., Taranu, Z. E., Wang, X., Young, B., Gagnon, P., Ferguson, S. H., Kwan, M. y Muir, D. C. G. (2020). Mercury in Ringed Seals (*Pusa hispida*) from the Canadian Arctic in Relation to Time and Climate Parameters. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 39(12), 2462-2474. <https://doi.org/10.1002/etc.4865>

- Houle, P., Turcotte, M. y Wendt, M. (2017). *Évolution de la participation des parents aux tâches domestiques et aux soins des enfants de 1986 à 2015* (publication no 89-652-X). Statistique Canada. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/89-652-x/89-652-x2017001-fra.htm>
- Ingénieurs Canada. (s. d.-a). *30 en 30*. <https://engineerscanada.ca/fr/diversite/les-femmes-en-genie/30-en-30>
- Ingénieurs Canada. (s. d.-b). *Les femmes en génie*. <https://engineerscanada.ca/fr/diversite/les-femmes-en-genie>
- Ingénieurs Canada. (2020). *Des ingénieurs canadiens pour l'avenir. Inscriptions en génie et diplômes décernés*. <https://engineerscanada.ca/fr/rapports/des-ingenieurs-canadiens-pour-lavenir-2019>
- Janson-Marcheterre, C. (2020). *Laurie Rousseau-Nepton, une Innue à la conquête des étoiles*. <https://m.espacepourelavie.ca/blogue/laurie-rousseau-nepton-une-innue-a-la-conquete-des-etoiles>
- Janssen, B. (2017). *Intersectionnalité: De la théorie à la pratique*. https://www.cepag.be/sites/default/files/publications/analyse_cepag_-_nov._2017_-_intersectionnalite.pdf
- Jean, M. (1984). Production et communication du savoir dans une perspective féministe: Enjeux et défis pour les femmes. En U. M. Franklin (dir.), *Le savoir en question: Vue d'ensemble féministe* (p. 92-101). Institut canadien pour l'avancement des femmes.
- Karpowitz, C. F. y Mendelberg, T. (2014). *The Silent Sex: Gender, Deliberation, and Institutions*. Princeton University Press.
- Kouaou, A. (2020). *Regard de philosophe: «Non, tout n'ira pas bien si on continue comme on le fait»*. Radio-Canada. <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1691492/crise-covid-capitalisme-economie-delocalisation-environnement>
- Lafortune, L. (1988). *L'évolution des vies de trois mathématiciennes dans leur relation avec la mathématique* [tesis de maestría inédita]. Universidad de Montreal.
- Lafortune, L. y B. Massé, con la colaboración de Lafortune, S. (2002). *Chères mathématiques. Susciter l'expression des émotions en mathématiques*. Presses de l'Université du Québec.
- Lafortune, L., Mongeau, P., Daniel, M.-F. y Pallascio, R. (2002a). Anxiété à l'égard des mathématiques: applications et mise à l'essai d'une approche philosophique. En L. Lafortune y P. Mongeau (dir.), *L'affectivité dans l'apprentissage* (p. 49-79). Presses de l'Université du Québec.



- Lafortune, L., Mongeau, P., Daniel, M.-F. y Pallascio, R. (2002b). Philosophier sur les mathématiques: Évolution du concept de soi et des croyances attributionnelles de contrôle. En L. Lafortune y P. Mongeau (dir.), *L'affectivité dans l'apprentissage* (p. 27-48). Presses de l'Université du Québec.
- Lafortune, L. y Solar, C. (2003). L'utilisation des technologies en mathématiques et en sciences: réaction des filles et des garçons au cégep. En L. Lafortune y C. Solar (dir.), *Femmes et maths, sciences et technos* (p. 43-76). Presses de l'Université du Québec.
- Lapointe, C., Gaudet, J. d'A. y Mujawamariya, D. (2013). Importance du leadership transformatif des directions d'école dans un choix de carrière émancipatoire pour les filles: une étude de cas au Canada francophone. *Labrys*, 22.
- Lasalle, G. (2021). *La pandémie fait obstacle à l'accès aux soins de santé des femmes autochtones*. Radio-Canada. <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1786711/rapport-sante-hopital-racisme-autochtone-femmes-in-her-circle>
- Laufer, J. y Muller, P. (2011). Le plafond de verre dans l'administration, enjeux et démarches de changement. *Politiques et management public*, 28(2), 131-137. <https://journals.openedition.org/pmp/3340>
- Le génie au service des femmes: Rethinking the Faces and Spaces of Engineering. (s. d.). *Le projet*. <https://engfemmes.ca/fr/le-projet/>
- Les Ingénieuses de l'ÉTS. (s. d.). *Créer et animer un réseau pour favoriser l'intégration des femmes dans le domaine du génie*. <https://www.ingenieuses.ca/>
- Les Scientifines. (s. d.). *Mission et historique*. <https://scientifines.com/mission-et-historique/>
- Lirette-Pitre, N. y Mujawamariya, D. (2005). Une initiative pédagogique intégrant les technologies de l'information et de la communication (TIC) visant à rendre les sciences et l'informatique plus attrayantes pour les adolescentes. *Éducation et francophonie*, 33(1), 89-104. https://revue.acef.ca/pdf/XXXIII_1_089.pdf
- Litalien, D. (2014). *Persévérance aux études de doctorat (Ph. D.): modèle prédictif des intentions d'abandon* [tesis doctoral inédita]. Universidad Laval. Corpus. <https://corpus.ulaval.ca/jspui/handle/20.500.11794/25099>
- Lujan, M. E., Chizen, D. R. y Pierson, R. A. (2008). Diagnostic Criteria for Polycystic Ovary Syndrome: Pitfalls and Controversies. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*, 30(8), 671-679. [https://doi.org/10.1016/S1701-2163\(16\)32915-2](https://doi.org/10.1016/S1701-2163(16)32915-2)

- Mattheis, A., De Arellano, D. C.-R. y Yoder, J. B. (2020). A Model of Queer STEM Identity in the Workplace. *Journal of Homosexuality*, 67(13), 1839-1863. <https://doi.org/10.1080/00918369.2019.1610632>
- McKinsey & Company. (2020). *Diversity Wins. How inclusion matters*. <https://www.mckinsey.com/-/media/mckinsey/featuredinsights/diversityandinclusion/diversitywinshowinclusionmatters/diversity-wins-how-inclusion-matters-vf.pdf>
- McKinsey Global Institute. (2020). *COVID-19 and gender equality: Countering the regressive effects*. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/covid-19-and-gender-equality-countering-the-regressive-effects>
- Mickey, E. L. (2019). *STEM Faculty Networks and Gender: A meta-analysis*. <https://equityinstem.org/wp-content/uploads/EMickey-STEM-Faculty-Networks-Gender-White-Paper.pdf>
- Millar, A. y Wells, M. (dir.). (2015). *Women of Impact in the Canadian Materials, Metallurgy, and Mining Fields*. Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum.
- Ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation. (2016a). *Bilan de la progression des Québécoises en sciences et en technologies de 2003 à 2013 particulièrement en sciences naturelles et appliquées*. https://www.economie.gouv.qc.ca/fileadmin/contenu/publications/etudes_statistiques/innovation/progression_femmes_sciences_2003-2013.pdf
- Ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation. (2016b). *Progression des femmes en science au Québec: mesure et évaluation de la présence des femmes dans les disciplines d'étude et de recherche scientifiques 2004-2011*. https://www.economie.gouv.qc.ca/fileadmin/contenu/publications/etudes_statistiques/innovation/progression_femmes_sciences_quebec_2004-2011.pdf
- Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de la Science. (2015). *Statistiques de l'enseignement supérieur: Édition 2013*. www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/administration/librairies/documents/Ministere/acces_info/Statistiques/Statistiques_ES/Statistiques_enseignement_superieur_2013.pdf
- Ministère de la Santé et des Services sociaux. (2018). *Statistiques de santé et de bien être selon le sexe – Tout le Québec*. <https://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/statistiques-donnees-sante-bien-etre/statistiques-de-sante-et-de-bien-etre-selon-le-sexe-volet-national/emplois-selon-la-categorie-professionnelle/>



- Mosconi, N. (1989). Spécificité du rapport au savoir des femmes. En J. Beillerot, A. Bouillet, C. Blanchard-Laville y N. Mosconi (dir.), *Savoir et rapport au savoir* (p. 85-111). Éditions universitaires.
- Mosconi, N. (1994). *Femmes et savoir*. L'Harmattan.
- Mosconi, N. (1996). Relation d'objet et rapport au savoir. En J. Beillerot, C. Blanchard-Laville y N. Mosconi (dir.), *Pour une clinique du rapport au savoir* (p. 75-97). L'Harmattan.
- Mosconi, N., Beillerot, J. y Blanchard-Laville, C. (2000). *Formes et formations du rapport au savoir*. L'Harmattan.
- Mujawamariya, D. (2000). Pour l'équilibre des inégalités entre les sexes en sciences. *Formation et profession*, 6(3), 19-27.
- Mujawamariya, D. (2005). Partenaires en sciences pour l'égalité des sexes : De la théorie à la pratique. En C. Gervais y L. Portelance (dir.), *Des savoirs au coeur de la profession enseignante : contexte de construction et modalités de partage* (p. 171-186). Éditions du CRP.
- Mujawamariya, D. (2008). Marie-Jeanne Noppen : Une pionnière dans l'accès des filles rwandaises aux études scientifiques de 1967 à 1994. En L. Lafortune, C. Deschênes, M.-C. Williamson y P. Provencher (dir.), *Le leadership des femmes en STIM : sciences, technologie, ingénierie et mathématiques* (p. 81-97). Presses de l'Université du Québec.
- Mujawamariya, D. (2010). *Enseignement universitaire en génie et pertinence sociale : Points de vue d'étudiantes et de professeurs d'universités ontariennes* [communication orale]. 78^e congrès de l'ACFAS. Montréal, QC, Canada.
- Mujawamariya, D., Fournier, J., Adatia, S. y Mavriplis, C. (2020). Designing to Engineer a Safer World. *Technology and Engineering Teacher*. <https://www.iteea.org/Publications/Journals/TET/TETOct21.aspx>
- Mujawamariya, D., Gaudet, J. d'A. y Lapointe, C. (2012). « Moi je n'ai pas de rôle à jouer » : enseignantes et enseignants face à l'éducation et à la carrière des filles en STIM en milieu francophone minoritaire. *Formation et profession*, 20(3), 36-47. <http://dx.doi.org/10.18162/fp.2012.27>
- Mujawamariya, D. y Guilbert, L. (2002). L'enseignement des sciences dans une perspective constructiviste : vers l'établissement du rééquilibrage des inégalités entre les sexes en sciences. *Recherches féministes*, 15(1), 25-45.
- Mujawamariya, D. y Mavriplis, C. (2017). Du génie des femmes pour des femmes? Voix d'ingénieurEs et de futurEs ingénieurEs. *Spectre*, 46(3), 28-30. <https://fr.calameo.com/aestq/read/005181483e465f77af9b5>



- Mujawamariya, D., Mavriplis, C. y Fournier, J. (2019). Le génie au-delà du vernis à ongles : Mettre les questions d'intérêt féminin à l'avant plan en salle de classe. *Spectre*, 48(3), 13-15. <https://fr.calameo.com/aestq/read/0051814839758ccf300d5>
- Mujawamariya, D., Mavriplis, C., Fournier, J. y Adatia, S. (2018). *Le génie au service des femmes : Rethinking the Faces and Spaces of Engineering* [atelier]. Congrès de la Canadian Coalition of Women in Science, Engineering, Trades and Technology. Edmonton, Alb., Canada.
- Mujawamariya, D., Mavriplis, C., Fournier, J. y Adatia, S. (2019). Contributions femmuniqes : Qu'apportent les femmes au génie ? En *Compte rendu de la conférence de l'Association canadienne de l'éducation en génie*. <https://ojs.library.queensu.ca/index.php/PCEEA/article/view/13807>
- Mujawamariya, D. y Sethna, C. (2005). L'Université d'Ottawa à l'égard des défis de l'équité en emploi et en éducation. *Éducation et francophonie*, 33(1), 105-123. https://revue.acef.ca/pdf/XXXIII_1_105.pdf
- Mura, R. (dir.). (1991). *Un savoir à notre image ? Critiques féministes des disciplines*. Adage.
- Mura, R. (dir.). (1998). *Un savoir à notre image ? Critiques féministes des disciplines* (vol. 2). Presses Inter Universitaires.
- Mura, R., Cloutier, R. y Kimball, M. (1986). Attitudes, expériences et performance en mathématiques d'étudiantes et d'étudiants de cinquième secondaire selon leur choix scolaire. *Les Cahiers de recherche du GREMF* (cahier 9). Groupe de recherche et d'échange multidisciplinaire féministes (GREMF).
- Nations Unies. (2020). *Ma voix, l'égalité pour notre avenir*. <https://www.un.org/fr/observances/girl-child-day>
- Norman, I. y Ryrice, I. (2009). The Art and Science of Mental Health Nursing: Reconciliation of two traditions in the cause of public health. *International Journal of Nursing Studies*, 46(12), 1537-1540. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2009.10.010>
- Ontario Society of Professional Engineers. (2018). *Calling All STEM Employers: Why workplace cultures must shift to change the gender landscape*. https://osp.e.on.ca/download/?osp_dl_file=584c8d5528bd0c74f92604ee85b9fc85&dl_title=Why+Workplace+Cultures+Must+Shift+to+Change+the+Gender+Landscape
- Ordre des conseillers et conseillères d'orientation du Québec. (2021). *Consulter un conseiller d'orientation à différentes étapes de la vie!* <https://www.orientation.qc.ca/>



- Ordre des ingénieurs du Québec. (2017). *Rapport annuel 2016-2017*. https://www.oiq.qc.ca/Documents/DCAP/Rapports_annuels/2016-2017/Rapport_annuel_2016-2017.pdf
- Organisation de coopération et de développement économiques. (2008). *Encouraging Student Interest in Science and Technology Studies*. Éditions OCDE. <https://www.oecd.org/publications/encouraging-student-interest-in-science-and-technology-studies-9789264040892-en.htm>
- Organisation de coopération et de développement économiques. (2015). Le manque de confiance en soi des filles. En *L'égalité des sexes dans l'éducation : aptitudes, comportement et confiance* (p. 67-101). OCDE. https://www.oecd-ilibrary.org/fr/education/l-egalite-des-sexes-dans-l-education_9789264230644-fr
- Organisation de coopération et de développement économiques. (2018a). *Réunion du Conseil de l'OCDE au niveau des Ministres : Vers le numérique dans un monde multilatéral*. <https://www.oecd.org/fr/rcm/2018/documents/C-MIN-2018-6-FR.pdf>
- Organisation de coopération et de développement économiques. (2018b). *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2017. La transformation numérique*. https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/sti_scoreboard-2017-fr.pdf?expires=1624389861&id=id&accname=guest&checksum=9C41B86FC3FBF34480261D784D4DB05C
- Organisation de coopération et de développement économiques. (2019). *L'avenir du travail. Perspectives de l'emploi de l'OCDE 2019. Éléments marquants*. <https://www.oecd.org/fr/emploi/Perspective-de-emploi-2019-Highlight-FR.pdf>
- Ouellette, J. M. (1999). *Les Femmes en milieu universitaire : liberté d'apprendre autrement*. Presses de l'Université d'Ottawa.
- Pacaut, P., Laplante, B. y Le Bourdais, C. (2006). La participation à l'emploi des femmes après la naissance d'un enfant. En *Population et travail (Actes du colloque de Aveiro, 2006)* (p. 243-254). Association internationale des démographes de langue française. <https://www.erudit.org/fr/livres/actes-des-colloques-de-lassociation-internationale-des-demographes-de-langue-francaise/population-travail-actes-colloque-aveiro-2006/>
- Pagé, G., Solar, C. y Lampron, E.-M. (2018). Les pédagogies féministes et les pédagogies des féminismes : une mise en perspective. *Recherches féministes*, 31(1), 1-21. <https://doi.org/10.7202/1050651ar>

- Pailhé, A. y Solaz, A. (2006). Vie professionnelle et naissance: la charge de la conciliation repose essentiellement sur les femmes. *Population & Sociétés*, (426), 1-4. https://www.ined.fr/fichier/s_rubrique/19094/pop_et_soc_francais_426.fr.pdf
- Pailhé, A. y Solaz, A. (2007). Naissances et parcours professionnel des mères: rupture ou continuité? En J.-F. Giret, Y. Grelet, C. Laviaille, J. Timoteo y P. Werquin (dir.), *Ruptures et irréversibilités dans les trajectoires. Comment sécuriser les parcours professionnels? XIV^{es} journées d'étude sur les données longitudinales dans l'analyse du marché du travail* (p. 137-150). <https://www.cereq.fr/sites/default/files/2018-09/9c229fe78f62c471dc7d89e4c9201003.pdf>
- Pallarès, G., Hausberger, T. y Roy, A. (2021). Comment promouvoir la réflexion épistémologique dans la formation des enseignants de mathématiques? Une approche mixte didactique et philosophique. *Éducation et didactique*, 15(1), 23-48. <https://doi.org/10.4000/educationdidactique.8103>
- Pallascio, R., Allaire, R., Lafortune, L. y P. Mongeau, avec la collaboration de Laquerre, J. (1998). Vers une activité mathématique inuit. *Études Inuit Studies*, 22(2), 117-135. <https://www.jstor.org/stable/42870347>
- Pangas, S. A. y Rajkovic, A. (2015). Follicular Development: Mouse, Sheep, and Human Models. En T. M. Plant y A. J. Zeleznik (dir.), *Knobil and Neill's Physiology of Reproduction: Two-Volume Set* (4th ed., vol. 1, p. 947-995). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-397175-3.00021-1>
- Parité sciences. (2021). *Qui nous sommes*. <https://www.paritiesciences.com/qui-nous-sommes/>
- Parker, R., Pelletier, J. y Croft, E. (2019). *Diversité des genres en SG: un résumé de la situation des femmes en sciences et en génie*. Blurb.
- Perrot, M. (2006). *Mon histoire des femmes*. Éditions du Seuil.
- Picot, G. (1995). Les femmes médecins ou l'accès des femmes à une profession traditionnellement masculine. *Les Cahiers du genre*, (13), 73-84. https://www.persee.fr/doc/genre_1165-3558_1995_num_13_1_969
- Pinsonnault, P. (2019). *Chercheurs de demain: stimuler l'intérêt des jeunes pour la science*. <https://neo.uqtr.ca/2019/07/11/chercheurs-de-demain-stimuler-linteret-des-jeunes-pour-la-science/>
- Plaignaud, A. (2019). « Cherchez la femme »: dans les non-dits de la philosophie des Lumières et de l'autonomie moderne. *Recherches féministes*, 31(2), 35-50. <https://doi.org/10.7202/1056240ar>



- Pleyers, G. (2021). Pandémie et changement social. Interpréter la crise pour en sortir. *Futuribles*, (440), 35-50. <https://www.cairn.info/revue-futuribles-2021-1-page-35.htm>
- Poly-FI. Femmes ingénieures. (2018). *À propos*. <https://www.polyfi.ca/a-propos>
- Potvin, P. y Hasni, A. (2014). Analysis of the Decline in Interest Towards School Science and Technology from Grades 5 Through 11. *Journal of Science Education and Technology*, 23(6), 784-802. <https://doi.org/10.1007/s10956-014-9512-x>
- Poushter, J. y Kent, N. O. (2020). *The Global Divide on Homosexuality Persists: But increasing acceptance in many countries over past two decades*. https://www.pewresearch.org/global/wp-content/uploads/sites/2/2020/06/PG_020.06.25_Global-Views-Homosexuality_FINAL.pdf
- Radio-Canada. (2020). *Une petite pilule, une grande révolution*. Radio-Canada. <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1652105/pilule-contraception-femme-planification-familiale-archives?fbclid=IwAR2T8EhidxsdxFS6MOScyuhop3b14ArlecrzjzGomqDGJxj6SFuPzXoWpB0>
- Radio-Canada Ohdio. (2021). *Faire sa place comme femme scientifique innue*. Radio-Canada. <https://ici.radio-canada.ca/ohdio/premiere/emissions/femmes-de-la-situation/segments/entrevue/346261/sciences-femmes-laurie-nepton-rousseau-autochtone-astronomie>
- Réseau des carrefours jeunesse-emploi du Québec. (2021). *À propos*. <https://www.rcjeq.org/fr/a-propos>
- Rice, K. (2012). Science: it's a girl thing! A viral fiasco. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/science/blog/2012/jun/29/science-girl-thing-viral-fiasco>
- Richards, J. A. S., Liu, Z. y Shimada, M. (2015). Ovulation. En T. M. Plant y A. J. Zeleznik (dir.), *Knobil and Neill's Physiology of Reproduction: Two-Volume Set* (4th ed., vol. 1, p. 997-1021). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-397175-3.00022-3>
- Rippon, G. (2019). *The Gendered Brain: The new neuroscience that shatters the myth of the female brain*. Bodley Head.
- Rochex, J.-Y. y Crinon, J. (Dir.). (2011). *La construction des inégalités scolaires. Au coeur des pratiques et des dispositifs d'enseignement*. Presses universitaires de Rennes.

- Roy, A. (2005). *Manifestations d'une pensée complexe chez un groupe d'étudiantes et étudiants-maîtres au primaire à l'occasion d'un cours de mathématiques présenté selon une approche philosophique* [tesis doctoral inédita]. Universidad de Quebec en Montreal.
- Roy, A. (2016). Philosophe en mathématiques avec des futures enseignantes et enseignants au primaire. *Diotime*, (68), 22-32. www.educ-revues.fr/DIOTIME/AffichageDocument.aspx?iddoc=107019
- Roy, A., Deschênes, C., Boisclair-Châteauvert, G. y Simard, C. (2014). Un blogue d'information et de discussions pour inciter les jeunes femmes à s'orienter et persévérer en STIM. En A. Roy, D. Mujawamariya y L. Lafortune (dir.), *Des actions pédagogiques pour guider des filles et des femmes en STIM: Sciences, technos, ingénierie et maths* (p. 131-144). Presses de l'Université du Québec.
- Roy, A., Lechasseur, C. y Michel, M.-J. (2016). Trois principales conditions pour intégrer des communautés virtuelles de recherche dans la classe de mathématiques au primaire durant le stage d'internat. *Apprendre et enseigner aujourd'hui*, 5(2), 28-31. <https://fr.calameo.com/read/001898804e71e8fe57b3b>
- Scheerer, S. B., Alvarez-Sanchez, F., Anselmo, J., Brenner, P., Coutinho, E., Latham-Faundes, A., Frick, J., Heinild, B. y Johansson, E. D. B. (1978). Hormonal Contraception for Men. En V. Hansson, M. Ritzen, K. Purvis y F. S. French (dir.), *Endocrine approach to male contraception* (p. 680-712). Scriptor.
- Sethna, C. y Mujawamariya, D. (2003). Mission impossible? Employment and Education Equity for Women Students and Professors at the University of Ottawa. En A. Martinez y M. Stuart (dir.), *Out of the Ivory Tower: Feminist Research for Social Change* (p. 205-227). Sumach Press.
- Sévigny, J. y Deschênes, C. (2007). *Évolution des effectifs étudiants universitaires au Québec. 1999 à 2005 – ensemble des secteurs. Analyse des données du MELS*. https://affestim.org/wp-content/uploads/2020/05/Disponible_en_version-pdf-Evolution-des-effectifs-etudiants-universitaires-au-Quebec-1999-a-2005-ensemble-des-secteurs-Analyse-des-donnees-du-MELS.pdf
- Sfetcu, N. (2020). Le monde après la pandémie COVID-19. *SetThings*. https://www.researchgate.net/profile/Nicolae-Sfetcu/publication/346626702_Le_monde_apres_la_pandemie_COVID-19/links/5fca169245851568d13a935e/Le-monde-apres-la-pandemie-COVID-19.pdf



- Simonite, T. (2017). *Machines Taught by Photos Learn a Sexist View of Women. Algorithms showed a tendency to associate women with shopping and men with shooting.* Wired. <https://www.wired.com/story/machines-taught-by-photos-learn-a-sexist-view-of-women/>
- Singh, S., Soliman, A. M., Rahal, Y., Robert, C., Defoy, I., Nisbet, P. y Leyland, N. (2020). Prevalence, Symptomatic Burden, and Diagnosis of Endometriosis in Canada: Cross-Sectional Survey of 30 000 Women. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*, 42(7), 829-838. <https://doi.org/10.1016/j.jogc.2019.10.038>
- Smith, D. E. (1978). A Peculiar Eclipsing: women's exclusion from man's culture. *Women's Studies International Quarterly*, 1(4), 281-295. [https://doi.org/10.1016/S0148-0685\(78\)91175-2](https://doi.org/10.1016/S0148-0685(78)91175-2)
- Smith, M. S. (2019). The Diversity Gap in 2019. *Canadian universities – Leadership diversity – U15 deans (n = 209). Equity; diversity; intersectionality.* www.thediversitygapcanada.com/uploads/1/3/0/4/130476297/4.canadian_universities_-_leadership_diversity_-_u15_deans.pdf
- Société canadienne de fertilité et d'andrologie (SCFA). (2018). Une étude scientifique approfondie de la pratique, en augmentation constante, de la congélation des ovules pour des raisons « sociales » donne lieu à 12 recommandations claires pour les femmes dans la vingtaine et la trentaine. *Cision*. <https://www.newswire.ca/fr/news-releases/une-etude-scientifique-approfondie-de-la-pratique-en-augmentation-constante-de-la-congelation-des-ovules-pour-des-raisons--sociales--donne-lieu-a-12-recommandations-claires-pour-les-femmes-dans-la-vingtaine-et-la-676509273.html>
- Solar, C. (1986). Perfectionnement des intervenantes ou intervenants auprès des femmes (PIAF) : sa genèse. *Perspectives universitaires*, 3(1-2), 169-175.
- Solar, C. (1988). *Les connaissances liées à la transformation du cadre de référence dans la démarche féministe* [tesis doctoral inédita]. Universidad de Montreal.
- Solar, C. (1990). Le savoir du pouvoir/le pouvoir du savoir. *Médium/Sciences humaines*, (37), 14-16.
- Solar, C. (1992a). Dentelle de pédagogies féministes. *Revue canadienne de l'éducation*, 17(3), 264-285. <https://journals.sfu.ca/cje/index.php/cje-rce/article/view/2634>

- Solar, C. (1992b). Du silence à la parole: les femmes en quête d'une éducation. En R. Mura (dir.), *Critiques féministes des disciplines* (vol. IV, cahier 51, p. 25-44). Groupe de recherche multidisciplinaire féministe.
- Solar, C. (1992c). En *toute égalité/Inequity in the Classroom*. Universidad de Concordia (Oficina de la Condición de la Mujer).
- Solar, C. (1994a). Autoformation Féministe. *Canadian Journal for the Study of Adult Education/Revue canadienne pour l'étude de l'éducation des adultes*, 8(1), 41-58. <https://cjsae.library.dal.ca/index.php/cjsae/article/view/2998>
- Solar, C. (1994b). Femmes, mathématiques et pédagogie. En L. Lafortune y C. Solar (dir.), *Des mathématiques autrement* (p. 23-43). Éditions du remue-ménage.
- Solar, C. (1995). An Inclusive Pedagogy in Mathematics Education. *Educational Studies in Mathematics*, 28(3), 311-333. <https://www.jstor.org/stable/3482754?seq=1>
- Solar, C. (1997). L'enseignement des sciences a-t-il du genre? En L. Dumais y V. Boudreau (dir.), *Femmes et sciences. Au coeur des débats institutionnels et épistémologiques* (p. 77-96). Acfas-Outaouais.
- Solar, C. (1998). Peindre la pédagogie sur une toile d'équité. En C. Solar (dir.), *Pédagogie et équité* (p. 25-66). Éditions logiques.
- Solar, C. (2001). Groupes d'adultes, savoir et rapport au savoir. En C. Solar (dir.), *Le groupe en formation des adultes* (p. 57-77). De Boeck Universidad.
- Solar, C. (2017). La Toile de l'équité: un modèle pour contrer l'inéquité. En G. Strohschen (dir.), *The Metagogy Project: A theorem for a contemporary adult education praxis* (p. 64-86). The American Scholars Press.
- Solar, C. (2019). La Toile de l'équité et le débat. Activités de formation pour l'égalité des sexes. *Revue Genre Éducation Formation*, (3), 24-41. <https://revuegef.org/article/34/la-toile-de-lequite-et-le-debat-activites-de-formation-pour-legalite-des-sexes>
- Statistique Canada. (2021). *Produits de données, Recensement de 2016*. <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/index-fra.cfm>
- Stoop, D., Cobo, A. y Silber, S. (2014). Fertility preservation for age-related fertility decline. *The Lancet*, 384(9950), 1311-1319. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61261-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61261-7)
- Studio Quipo inc. y Hudon, P. (2021). Tu es une grosse bolle. En *Traduction du français au français*. <https://www.dufrancaisaufrancais.com/articles/une-grosse-bolle-dico-quebecois/>



- Tamburri, R. (2013). *Une nouvelle étude dévoile plusieurs causes des disparités hommes-femmes en science*. Affaires universitaires. <https://www.affairesuniversitaires.ca/actualites/actualites-article/une-nouvelle-etude-devoile-plusieurs-causes-des-disparites-hommes-femmes-en-science/>
- Tanguay, D. (2014). *L'incidence de la maternité et de la paternité sur la persévérance aux études doctorales* [tesis doctoral inédita, Universidad Laval]. Corpus. <https://corpus.ulaval.ca/jspui/handle/20.500.11794/24978>
- TECHNOCompétences. (2018). *Diagnostic sectoriel de la main-d'oeuvre dans le secteur des technologies de l'information et des communications (TIC) au Québec*. https://www.technocompetences.qc.ca/wp-content/uploads/2018/11/2018_DiagnosticSectoriel_TECHNOCompétences.pdf
- The Economist. (2009). *Women in the workforce: Female power*. <https://www.economist.com/briefing/2009/12/30/female-power>
- Theofanidis, D. y Sapountzi-Krepia, D. (2015). Nursing and Caring: An Historical Overview from Ancient Greek Tradition to Modern Times. *International Journal of Caring Sciences*, 8(3), 791-800. internationaljournalofcaringsciences.org/docs/31_Theofanidis_special_8_3.pdf
- Tran, M. (2014). Apple and Facebook offer to freeze eggs for female employees. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/technology/2014/oct/15/apple-facebook-offer-freeze-eggs-female-employees>
- Tronto, J. C. (2008). Du care. *Revue du MAUSS*, 32(2), 243-265. <https://www.cairn.info/revue-du-mauss-2008-2-page-243.htm>
- UNESCO. (2019). *Les femmes en sciences. Fiche d'information n°55*. uis.unesco.org/sites/default/files/documents/fs55-women-in-science-2019-fr.pdf
- Unité de recherche éducationnelle sur la culture scientifique. (s. d.). *Unité de recherche éducationnelle sur la culture scientifique*. <https://urecs.ca/>
- Universcience.tv. (2014). *Interview – Contraception masculine, pourquoi pas? / Jean-Claude Soufir*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=c0e2D8QNewg>
- Université d'Ottawa. (s. d.). *Bienvenue aux Archives canadiennes des femmes en STIM*. <https://biblio.uottawa.ca/fr/femmes-en-stim/propos>
- Unpointcinq. (2018). *Les secrets des femmes autochtones*. SoundCloud. <https://soundcloud.com/unpointcinq/les-secrets-des-femmes>



- Vincent-Lamarre, P., Sugimoto, C. R. y Larivière, V. (2020). *The decline of women's research production during the coronavirus pandemic*. Nature index. <https://www.natureindex.com/news-blog/decline-women-scientist-research-publishing-production-coronavirus-pandemic>
- Watt-Cloutier, S. (2019). *Le droit au froid*. Écosociété.
- While, A. (2021). Following the science. *British Journal of Community Nursing*, 26(2), 102. <https://doi.org/10.12968>
- Women in View. (2019). *On Screen Report*. womeninview.ca/wp-content/uploads/WIVOS19-Full-Report.pdf
- Yagoubi, A. (2020). *Cultures et inégalités numériques*. Usages numériques des jeunes au Québec. Printemps numérique. <https://www.printempsnumerique.ca/wp-content/uploads/2018/02/Culture-et-inégalités-numériques-Usages-chez-les-jeunes-au-Québec.pdf>
- Yoder, J. B. y Mattheis, A. (2016). Queer in STEM: Workplace experiences reported in a national survey of LGBTQA individuals in science, technology, engineering, and mathematics careers. *Journal of Homosexuality*, 63(1), 1-27. <https://doi.org/10.1080/00918369.2015.1078632>



Notas finales

1. Adaptación de las cartas escritas a las matemáticas por los niños (véase el libro *Chères mathématiques* (Lafortune y Massé, en colaboración con Lafortune, 2002), publicado por *Presses de l'Université du Québec*, que nos ha permitido generosamente utilizar extractos de esta obra).
2. Adaptado de un texto publicado en 2014 en el sitio «F-STIM.org», que se desactivará a finales de 2021.
3. Algunos recursos: la página de jóvenes canadienses del Gobierno de Canadá (2021), la *Ordre des conseillers et conseillères d'orientation du Québec* (2021) y la *Réseau des carrefours jeunesse-emploi du Québec* (2021).
4. A menudo se denomina «ética del cuidado» (*ethics of care*).
5. Esta es una adaptación de una de las recomendaciones de la Cumbre de Género 11 (Holmes y Consejo de Investigación de Ciencias Naturales e Ingeniería de Canadá, 2018), un evento celebrado en Montreal en noviembre de 2017 que reunió a más de 650 personas interesadas en cuestiones de diversidad, especialmente en los campos CTIM.
6. El Archivo de Mujeres Canadienses en CTIM es una asociación entre el Instituto Canadiense de Mujeres en Ingeniería y Ciencias (CIWES-ICFIS), la Biblioteca de la Universidad de Ottawa y la Biblioteca y Archivos de Canadá (BAC).
7. Cuadro 11.1, p. 232, «Enfoque dinámico y transversal para el avance de las mujeres en las organizaciones», en Brière (2019).
8. Por ejemplo, la asociación *Esp'Opk - Espoir pour le Syndrome des Ovaires Polykystiques* (2019).
9. Este texto es una adaptación de Lafortune y Massé, con la colaboración de Lafortune (2002).
10. Doce ocupaciones no tradicionales fueron examinadas en el estudio dirigido por Brière (2019), que incluye la investigación de Deschênes y colegas (2019) presentada en este texto. La ingeniería ocupa el sexto lugar en el criterio de «ocupación favorable a las mujeres».
11. Este modelo fue desarrollado por Amina Yagoubi, Doctora en sociología.
12. Véanse los datos de la Sociedad Americana de Física y del Sistema Integrado de Datos de Educación Postsecundaria (2021).



13. Para más información, siga el Día Internacional de las Niñas en twitter: #IDG. Se puede añadir un año a la palabra clave, por ejemplo #IDG2020.
14. Texto adaptado de Lafortune y Massé, con la colaboración de Lafortune (2002).
15. La palabra «*bolle*» es una expresión quebequense que significa «persona inteligente». Ser «*bollé*» o «*bollée*» es ser inteligente, conocer bien un campo. «*Bollé*» o «*bollée*» se utiliza tanto como sustantivo como adjetivo (*Studio Quipo inc.* y Hudon, 2021).
16. Samia es un nombre positivo. Dicho esto, esta historia es cierta, y nos la contó el Movimiento de Montreal *Les Filles & le code (MMFC) (Concertation Montréal, 2021c)*. El MMFC existe desde 2017 y su misión principal es animar a las niñas y a las jóvenes a interesarse por la tecnología y seguir una carrera en ella. Uno de sus objetivos es reunir a un grupo de empresas, organizaciones sin ánimo de lucro e instituciones educativas de Montreal que estén comprometidas con la paridad y la diversidad en sus entornos y en sus diversas actividades tecnológicas. Este movimiento está encabezado por *Concertation Montréal (2021a)*.
17. *Les Scientifiques* (s.f.) trabaja desde hace más de 30 años en la promoción de las CTIM entre las jóvenes de 8 a 17 años procedentes de entornos desfavorecidos, con el fin de que puedan desarrollar diversas competencias transversales, y así contrarrestar el abandono escolar y la pobreza de las mujeres. La mayoría de las participantes viven en el suroeste de Montreal, principalmente en los barrios de *Saint-Henri* y *Little Burgundy*, reconocidos como socioeconómicamente desfavorecidos.
18. Encuesta realizada por *Les Scientifiques* para estudiar el impacto a largo plazo de las actividades de sensibilización sobre CTIM ofrecidas en los últimos 30 años. Se dirigió a las jóvenes participantes para comprender mejor su percepción de su paso por *Les Scientifiques*.
19. Entre ellos, el proyecto *Parité sciences* (2021) es uno de los más recientes. Desde enero de 2021, este proyecto a gran escala ofrece formación sobre la pertinencia y el uso de estrategias inclusivas y equitativas a los profesores de CEGEP y de secundaria de matemáticas, física e informática de todo Quebec. El objetivo de este proyecto, inspirado en el proyecto estadounidense *Step Up (American Physical Society, 2020)*, es aumentar la matrícula universitaria en los campos CTIM con un enfoque significativo en las mujeres. También son interesantes los programas de *Poly-FI* (2018), organización que ha asumido las actividades de la Cátedra *Marianne-Mareschal*, y las de las cinco



- Cátedras NSERC para mujeres en ciencia e ingeniería (se puede acceder a estas cátedras a través de la página web *Chaire pour les femmes en sciences et en génie au Québec* (2021)).
20. Varios de ellos fueron propuestos por *Parité sciences* (2021), *Poly-FI, Femmes ingénieures* (2018), *Les Ingénieuses de l'ÉTS (Les Ingénieuses de l'ÉTS, sin fecha)* o por el proyecto *Chercheurs de demain* (Pinsonnault, 2019).
 21. A principios de la década de 1970, Matthew Lipman y Ann Margaret Sharp, del Instituto para el Avance de la Filosofía para Niños de la Universidad de Montclair, en Nueva Jersey, desarrollaron un programa llamado Filosofía para Niños, destinado a estudiantes de preescolar, primaria y secundaria. Inspirados en este programa, en los últimos treinta años se han desarrollado numerosos enfoques filosóficos en varios países. Véase, en particular, la adaptación en matemáticas realizada por un equipo del *Centre interdisciplinaire de recherche sur l'apprentissage et le développement en éducation (CIRADE)* afiliado a la *Université du Québec à Montréal* (Daniel y al., 1996b, 1996c, 1996a).
 22. La metodología de estos enfoques propone cinco etapas: 1) lectura de un episodio de una novela o un cuento por parte de los participantes; 2) recogida de las cuestiones filosóficas planteadas por los participantes; 3) reflexión individual o en equipo antes de la discusión en grupo; 4) discusión filosófica en una comunidad de investigación y 5) reflexión individual después de la discusión filosófica.
 23. Esta metodología fue utilizada por un equipo de AFFESTIM en un proyecto de formación financiado por el programa NSERC *Promoscience* de 2016 a 2019 para renovar las prácticas de enseñanza CTIM en relación con la equidad sociopedagógica. Los resultados de un estudio de investigación (Pallarès y al., 2021) muestran la necesidad de estos enfoques filosóficos para garantizar la implantación progresiva de una cultura reflexiva en la educación matemática inicial y continua.
 24. Que se refiere a las personas lesbianas, gays, bisexuales, transexuales, queer (o cuestionadoras) y de dos espíritus. LGBTQ2S+ se utiliza como un término general.
 25. Véase Requisitos y prácticas de equidad, diversidad e inclusión para las cátedras de investigación de Canadá (2021).
 26. El término «espacio seguro» se refiere a la noción de espacio seguro.
 27. El permiso para distribuir la encuesta se obtuvo del Comité de Ética de la Universidad de Carleton y del IUPESM. La encuesta se diseñó en la plataforma *Survey Monkey*. El análisis se realizó con la plataforma de análisis estadístico IBM SPSS.

28. Según Houle y al. (2017), la proporción de madres que realizaron tareas domésticas en Canadá se mantuvo sin cambios entre 1986 y 2015 (93 %). Entre los padres, sin embargo, esta tasa de participación aumentó un 25 %, pasando del 51 % en 1986 al 76 % en 2015. En 1986, las madres dedicaban 203 minutos diarios al trabajo doméstico; los padres, 120 minutos. En 2015, estos tiempos fueron de 181 minutos y 145 minutos respectivamente.
29. Este texto es una adaptación de *Champoux-Paillé y Croteau (2020)*. Se publica con la autorización de la publicación en línea *The Conversation*.
30. La autora es matemática de formación.
31. Véase la obra de Francis Dupuis-Déry (2018).
32. Especialmente en historia, sociología, psicología, educación y trabajo social, por nombrar algunos.
33. El término «techo de cristal» se refiere a «una forma particular de desigualdad entre mujeres y hombres en las organizaciones, la que se refiere al acceso a los puestos de poder» (Laufer y Muller, 2011, p. 132).
34. Para seguir la trayectoria de Donatille Mujawamarya, visite el sitio web de URECS (s.f.), el sitio web de investigación *Engineering for Women: Rethinking the Faces and Spaces of Engineering* (s.f.), y el feed de Twitter de *Equity Project/Projet d'équité: uOttawa* (2021).
35. Entre ellos se encuentran Elsie Gregory MacGill y Dormer Ellis, licenciados en 1927 y 1947, respectivamente, por la Universidad de Toronto, y Helen J. Baxter, licenciada en 1947 en Ingeniería civil por la Universidad de New Brunswick.
36. Consejo de Investigación de Ciencias Naturales e Ingeniería de Canadá (NSERC), una agencia federal canadiense que apoya la investigación y la formación en estos campos.
37. Instituto Canadiense de Mujeres en la Ingeniería y las Ciencias (CIWES), dirigido por Monique Frize.
38. Las referencias a los escritos de los citados pueden encontrarse en la Mediografía y Bibliografía digitalizada de *AFFESTIM* (2021).
39. Datos proporcionados por la Cátedra NSERC de Mujeres en Ciencia e Ingeniería de Quebec, para el año 2019-2020.
40. Kirsty Duncan fue *ministra de Ciencia de Canadá* de 2015 a 2019 y *ministra de Deporte* de 2018 a 2019.
41. Monique Frize, Moyra McDill y Claire Deschênes invitaron a 18 mujeres especialistas de 8 países diferentes a Merrickville para sentar las bases de la organización.



42. Esta voz de las mujeres que trabajan en CTIM apenas comienza a ser escuchada. La pandemia de la COVID-19, por ejemplo, ha permitido a varias mujeres hablar públicamente. Entre ellos se encuentran la Jefa Científica de Canadá, Mona Nemmer, y la Jefa de Salud Pública de Canadá, Thresa Tam.

