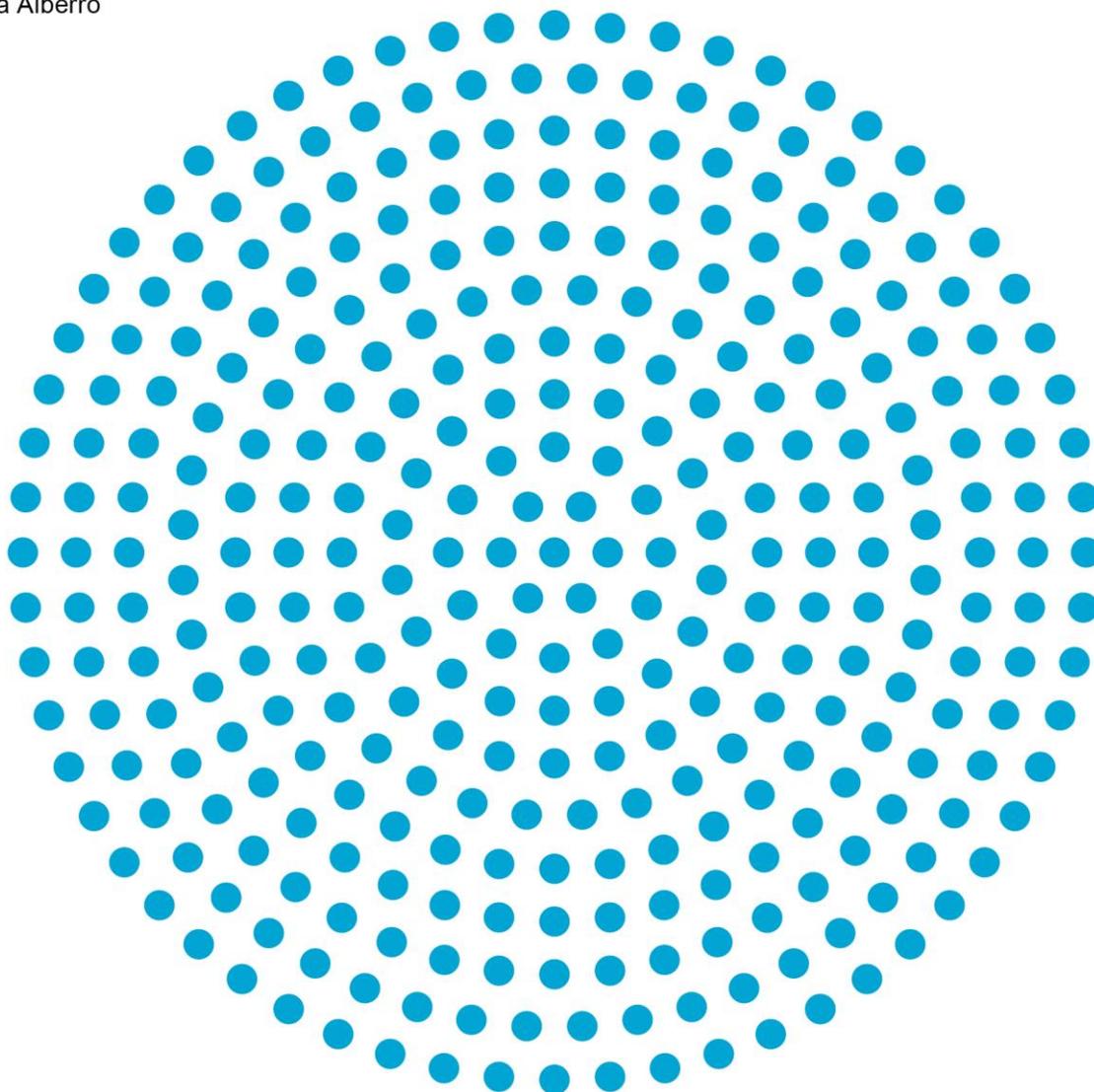


# Mujeres en ciencia y tecnología: cómo derribar las paredes de cristal en América Latina

Paula Szenkman  
Estefanía Lotitto  
Sofía Alberro





El uso de un lenguaje que no discrimine, que no reproduzca estereotipos sexistas y que permita visibilizar todos los géneros es una preocupación de quienes trabajaron en este documento. Dado que no hay acuerdo sobre la manera de hacerlo en castellano, se consideraron aquí tres criterios a fines de hacer un uso más justo y preciso del lenguaje: 1) evitar expresiones discriminatorias, 2) visibilizar el género cuando la situación comunicativa y el mensaje lo requieren para una comprensión correcta y, 3) no visibilizarlo cuando no resulta necesario.

## Resumen

---

La ciencia, la investigación y la tecnología son actividades cada vez más relevantes en la economía del conocimiento: vivimos en un mundo en el que la inteligencia artificial se usa cada vez más para automatizar decisiones en diferentes ámbitos y en la vida cotidiana, y que necesita respuestas científicas rápidas frente al avance de pandemias como el COVID-19 y frente a la amenaza del cambio climático. Además, estos conocimientos se tornan cruciales en términos de productividad, ya que se encuentran presentes de manera transversal en todos los sectores de la economía y pueden contribuir a tener procesos más eficientes y a generar empleos de calidad. Los países que dispongan de una masa crítica de estos conocimientos pueden especializarse mejor en sectores más dinámicos y volverse más competitivos, volviéndose referentes en los temas más acuciantes de la agenda global.

A pesar de su relevancia creciente, la ciencia y la tecnología (CyT) es uno de los sectores de la economía con menor participación femenina en el mundo, y en particular en América Latina. Mucho se ha dicho ya acerca de la disparidad en la cantidad de mujeres que estudian carreras relacionadas con la CyT, o de su participación relativa en ámbitos como el académico, pero se sabe poco acerca de cómo se trasladan estos fenómenos al mercado laboral y a la economía. Muchas de las mujeres especializadas en CyT no consolidan carreras profesionales en esos ámbitos, ya sea porque no toman puestos de trabajo en CyT o bien los abandonan en algún momento. Esta situación es conocida en la literatura especializada como “tuberías con fugas” y se utiliza para describir cómo las mujeres abandonan los campos de CyT en todas las etapas de sus carreras.

En Argentina, Brasil y México, aproximadamente un tercio del total de personas ocupadas en los sectores relacionados con CyT –que son los que tienen salarios por encima del promedio de la economía y que ofrecen empleos de mayor calidad-, son mujeres. Entre quienes cuentan con habilidades relacionadas con CyT y realizan tareas acordes en estos tres países las mujeres representan menos de un cuarto. Esta subrepresentación de las mujeres responde a un problema multidimensional y requiere, por lo tanto, un abordaje integral, teniendo en cuenta que las barreras que enfrentan las mujeres arrancan a edades muy tempranas y se suscitan a lo largo de sus trayectorias formativas y laborales.

Los principales caminos que pueden seguir las políticas públicas para sortear estas barreras y promover la inclusión de mujeres en los ámbitos de CyT son dos. El primero es un abordaje integral que ataque todos los obstáculos: políticas educativas y de formación profesional con perspectiva de género para dotar a las mujeres de las habilidades, interés y confianza necesarias y facilitar su acceso al mundo laboral; políticas culturales para derribar sesgos y estereotipos de género en empresas e instituciones, y promover la visibilidad de las mujeres en CyT; políticas para lograr una mejor conciliación entre la vida familiar y laboral y para fomentar la inserción de mujeres en este ámbito y su ascenso a posiciones de liderazgo. El segundo camino es la implementación y profundización de opciones de política que refuercen mecanismos fundamentales: proveer información pública de calidad y de manera sistemática; fortalecer y coordinar los esfuerzos del sector privado y, naturalmente, su sociedad con el ámbito público.

---

## Presentación

---

Este documento se enmarca en un proyecto de los Programas de Protección Social y Desarrollo Económico de CIPPEC, realizado con el apoyo de Salesforce, con el objetivo de cuantificar y visibilizar las brechas de género en los sectores de ciencia y tecnología (CyT) y los obstáculos que enfrentan las mujeres en sus trayectorias en Argentina, Brasil y México. Asimismo, el proyecto buscó promover consensos entre actores de diferentes sectores como el privado, público, sindical, educativo y sociedad civil; y contribuir con propuestas de política que ayuden a derribar las barreras.

A lo largo de diez meses que duró la investigación, se realizaron tres talleres virtuales multisectoriales, uno en cada país del estudio. El objetivo de los talleres fue el de propiciar un diálogo e intercambio sobre las barreras que enfrentan las mujeres en el ámbito de la CyT, e identificar iniciativas sobre las que es posible construir consensos. De los talleres participaron alrededor de 50 referentes con destacada trayectoria en los sectores público, privado, sindicatos, educativo, organismos internacionales e instituciones de la sociedad civil y la ciencia. Los talleres de Brasil y México fueron realizados con el apoyo de la Fundación Getulio Vargas y Ethos respectivamente.

## Índice

Introducción .....	7
La ciencia y tecnología en nuestras economías .....	9
La cuarta revolución industrial y los sectores CyT .....	14
Las habilidades del futuro .....	15
Las nuevas tecnologías como amplificadoras de estereotipos preexistentes .....	17
Las mujeres en ciencia y tecnología en Argentina, Brasil y México .....	18
Las mujeres en el mercado laboral .....	18
Las mujeres en ciencia y tecnología .....	24
Las mujeres en el sistema científico .....	28
Las mujeres en las empresas tecnológicas .....	32
El paso anterior: ¿qué estudian las mujeres? .....	33
El círculo vicioso de las mujeres en ciencia y tecnología .....	36
Barreras en la etapa educativa .....	37
Barreras en el desarrollo profesional .....	42
La falta de visibilidad de mujeres en CyT cierra el círculo vicioso .....	46
Información y evidencia .....	46
Cómo romper con el círculo vicioso de las mujeres en ciencia y tecnología .....	47
Avances en Argentina, Brasil y México .....	50
Conclusiones y recomendaciones .....	53
Bibliografía .....	58
Anexo metodológico .....	62
Acerca de las autoras .....	71

## Índice de tablas y gráficos

GRÁFICO 1. Distribución del valor agregado de los sectores ciencia y tecnología por categoría de intensidad en I+D como porcentaje del valor agregado de CyT (2018)	9
GRÁFICO 2. Distribución del valor agregado de los sectores CyT por subsector, como porcentaje del valor agregado de CyT. México (2018)	10
GRÁFICO 3. Distribución del valor agregado de los sectores CyT por subsector, como porcentaje del valor agregado de CyT. Brasil (2018)	10
GRÁFICO 4. Distribución del valor agregado de los sectores CyT por subsector, como porcentaje del valor agregado de CyT. Argentina (2015)	11
GRÁFICO 5. Exportaciones de sectores CyT como porcentaje de las exportaciones totales (2018)	12
GRÁFICO 6. Promedio de salario en dólares de sectores CyT y total economía (1er trimestre 2020)	12
GRÁFICO 7. Informalidad en sectores CyT y en el total de la economía como porcentaje del total de ocupados en México y Brasil, y sobre el porcentaje total de asalariados en Argentina (1er trimestre 2020)	13
GRÁFICO 8. Distribución de trabajadores/as en sectores CyT según nivel educativo (1er trimestre 2020)	13
GRÁFICO 9. Población por nivel educativo alcanzado como porcentaje de la población entre 15 y 64 años (1er trimestre 2020)	19
GRÁFICO 10. Brecha de la participación laboral entre varones y mujeres de 15 y 64 años en puntos porcentuales (1er trimestre 2020)	19
GRÁFICO 11. Población ocupada entre 15 y 64 años por cantidad de salarios mínimos percibidos (1er trimestre 2020)	20
GRÁFICO 12. Mediana del salario en moneda local, tasa de feminización y distribución de mujeres por sector económico (1er trimestre 2020)	22
GRÁFICO 13. Proporción de mujeres en sectores CyT como porcentaje del total. (1er trimestre 2020)	24
GRÁFICO 14. Proporción de mujeres en ocupaciones CyT como porcentaje del total de los ocupados (1er trimestre 2020)	25
GRÁFICO 15. Brecha salarial en población ocupada entre 15 y 64 años en ocupaciones CyT y en el total de la economía (1er trimestre 2020)	26
GRÁFICO 16. Proporción de mujeres investigadoras (último dato disponible)	29
GRÁFICO 17. Porcentaje de mujeres en el total de autores y primer decil más productivo (acumulado 2014-2017)	30
GRÁFICO 18. Porcentaje de patentes con por lo menos una mujer inventora (2007-2016)	30
GRÁFICO 19. Porcentaje de investigadores/as por categoría y género en el CONICET, Argentina (2020)	31
GRÁFICO 20. Porcentaje de mujeres en puestos de grandes empresas tecnológicas (último dato disponible a fecha de publicación del estudio)	32
GRÁFICO 21. Porcentaje de mujeres por carrera de grado y tecnicatura (Brasil y México 2019, Argentina 2017)	34
GRÁFICO 22. Porcentaje de mujeres por carrera de posgrado (Brasil y México 2019, Argentina 2017)	35
GRÁFICO 23. Razones que explican la baja participación de las mujeres en profesiones CyT como porcentaje de los encuestados (2017)	38
GRÁFICO 24. Confianza e intereses de niños y niñas en matemática (2017)	39
GRÁFICO 25. Trabajos que los estudiantes varones y mujeres de 15 años aspiran tener a los 30 años como porcentaje del total de estudiantes varones y mujeres, respectivamente (2015)	40
GRÁFICO 26. Horas semanales de trabajo no remunerado de la población de 20 a 59 años de edad (último año disponible)	42

## Introducción

A pesar de los avances recientes, las mujeres aún se encuentran en desventaja en su participación en el mercado de trabajo. Según el Global Gender Gap Report 2021 del Foro Económico Mundial, de continuar con el ritmo actual podrían pasar 135 años hasta eliminar la brecha de género y más de 267 hasta alcanzar la paridad en el ámbito laboral a nivel global. América Latina es la tercera región menos desigual en este ranking, que promedia indicadores relacionados con las oportunidades de participación económica y política, la terminación educativa y el acceso a la salud; pero es la tercera más desigual cuando miramos sólo el subíndice de oportunidades y participación económica.

La creciente visibilidad de las actividades vinculadas con la ciencia y la tecnología (CyT) en nuestras economías, debido a la aceleración tecnológica de la Cuarta Revolución Industrial, puso de manifiesto que las mujeres participan poco de estos sectores. Este hecho es especialmente relevante, ya que la CyT brinda la oportunidad de innovar y volver a las economías más productivas, y de dotar a sus trabajadores/as de mayores ingresos y empleos de calidad. Además, estas actividades están moldeando el presente y el futuro y, por ende, constituyen nuevas palancas del poder. Por eso, asegurar la participación de las mujeres en los ámbitos de la ciencia y la tecnología es una oportunidad crucial para evitar que las brechas existentes continúen ensanchándose, y puede contribuir a mejorar sus condiciones de vida, mitigar la reproducción intergeneracional de la pobreza y también impulsar el crecimiento económico inclusivo.

Una caracterización promedio para Argentina, Brasil y México -las tres economías principales de la región- muestra que, si bien más de la mitad de las inscripciones en la educación superior son mujeres, ellas representan menos del 30% en las ramas de ingeniería y ciencias aplicadas en los tres países, y menos del 15% de las inscripciones a carreras relacionadas con las tecnologías de la información y la comunicación (TICs). En México esta última cifra alcanza el 24%. Del total de los trabajadores en ocupaciones relacionadas con la ciencia e ingeniería y con las TICs, menos de un cuarto son mujeres. En el ámbito académico, América Latina es una de las regiones que mejores indicadores presenta en términos de paridad de género en su porcentaje de investigadores/as globalmente, pero la segregación horizontal y vertical sigue siendo elevada: ellas se concentran en actividades humanísticas y en los estadios iniciales de la carrera científica. La situación es más difícil de apreciar en el ámbito privado, donde el universo empresarial es muy heterogéneo y, mientras los pocos datos que existen de grandes empresas tecnológicas siguen mostrando una elevada segmentación horizontal y vertical, la situación de las mujeres en el mundo de las empresas más chicas es desconocida.

Este trabajo genera nueva evidencia acerca de cómo es la situación de las mujeres en los ámbitos relacionados con la CyT en tres países de América Latina: Argentina, Brasil y México. Estos países concentran más del 60% del PBI de la región y cuentan con un sólido ecosistema de empresas en la frontera tecnológica. Además, poseen sistemas científicos altamente desarrollados y constituyen los países de mayor producción científica de América Latina.

La CyT hace referencia a 3 grandes campos de conocimiento: (i) ciencias naturales, matemática y estadística; (ii) TIC; e, (iii) ingeniería, industria y construcción<sup>1</sup>. Si bien

<sup>1</sup> Un término popularmente usado para estudiar la menor representación de mujeres en ámbitos más relacionados con el conocimiento es STEM (por su sigla en inglés) que abarca las disciplinas académicas relacionadas con la ciencia, matemática, ingeniería y tecnología. Existen diferentes definiciones y variantes acerca del alcance de las disciplinas STEM, por ejemplo, si se incluye o no a las ciencias sociales (antropología, sociología, economía) dentro de las ciencias, o si se incluye también a las artes, pasando a hablar ya de STEAM, e incluso si se incluye el diseño (STEAMD). Siguiendo la definición utilizada por López-Bassols et al. (2018), los campos de educación STEM incluyen: (i) ciencias naturales, matemática y estadística; (ii) tecnologías de la información y la comunicación (TIC); e, (iii) ingeniería, industria y construcción. Como en algunos casos se incluye también a las disciplinas relacionadas con la salud y

mucho se ha dicho acerca de la disparidad en la cantidad de mujeres que estudian carreras relacionadas con la CyT, o de su participación relativa en ámbitos como el académico (López-Bassols et al., 2018; Bustelo et al., 2019; Castillo et al., 2014; Basco et al., 2019; Elsevier, 2017; EQUALS, 2019; OCDE, 2018; ONU, 2020; UNESCO, 2007 y 2019; entre otros), poco se sabe acerca de cómo se trasladan estos fenómenos al mercado laboral y a las economías. En este trabajo, construimos una metodología para obtener indicadores comparables entre países a partir de los microdatos disponibles de sus encuestas de hogares, con el objetivo de enriquecer la discusión acerca de esta problemática en América Latina, y poder monitorear su evolución en el tiempo. Además, este estudio incorpora la noción de interseccionalidad acuñada por Crenshaw (1989), entendiendo que incluso dentro del universo de mujeres existen realidades diferentes según la pertenencia a distintas categorías sociales, en este caso, por provenir de diferentes etnias<sup>2</sup>.

Asimismo, este trabajo identifica y analiza los factores que inciden en la menor participación femenina en los ámbitos CyT en Argentina, Brasil y México, y sugiere una ruta de acción para aumentarla. Para ello, el análisis estadístico se complementa con una serie de entrevistas a mujeres que trabajan en grandes empresas tecnológicas y con mujeres emprendedoras. También se nutre del intercambio generado entre referentes del sector público, privado, académico y de la sociedad civil en tres diálogos multisectoriales realizados, uno en cada país. Esta perspectiva complementa a las entrevistas realizadas a científicas en Szenkman y Lotitto (2020).

El documento se organiza en seis secciones. La primera analiza la relevancia de los sectores relacionados con la CyT en las economías de nuestros países, y por qué es importante que las mujeres participen de estas actividades, de acuerdo con la literatura. La segunda sección provee evidencia estadística acerca de cuál es la situación actual de las mujeres en estos ámbitos. La tercera sección va un paso hacia atrás para entender qué estudian las mujeres en Argentina, Brasil y México. La sección 4 busca explicar cuáles son las causas de la subrepresentación de mujeres en ciencia y tecnología, recorriendo todas las etapas desde la formación hasta el desarrollo profesional. La sección 5 hace un breve repaso por iniciativas existentes en el mundo para romper con las barreras mencionadas en la sección anterior. Por último, la sección 6 brinda conclusiones y recomendaciones de política.

---

los servicios sociales, y para no generar confusión con esta definición más amplia de STEM, nos referiremos entonces a los ámbitos CyT (ciencia y tecnología) como aquellos relacionados con los 3 campos mencionados previamente, que son los que en este caso nos interesa estudiar, ya que, entre otras cosas, son los que están más fuertemente ligados con la producción y la productividad.

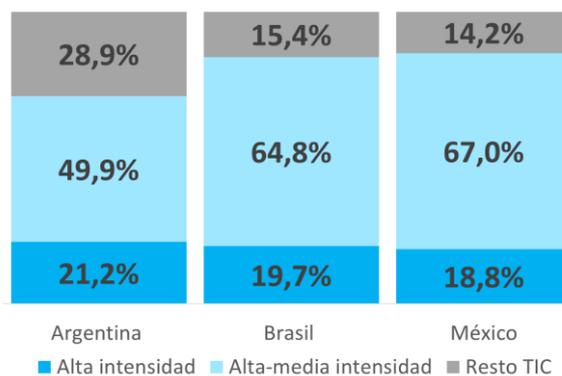
<sup>2</sup> El término interseccionalidad fue primero acuñado por Crenshaw (1989) para hacer referencia al fenómeno por el cual una persona puede sufrir opresión en base a su pertenencia a múltiples categorías sociales (género, etnia, clase, orientación sexual).

## La ciencia y tecnología en nuestras economías

Alrededor de 1 de cada 10 dólares producidos en Argentina, Brasil y México provienen de sectores CyT<sup>3</sup>. Estos son los comprendidos en: las industrias de alta intensidad en investigación y desarrollo (I+D) (fabricación de productos farmacéuticos, de informática, investigación científica y desarrollo), las industrias de intensidad media-alta en I+D (fabricación de vehículos, maquinaria, equipo, sustancias y productos químicos, programación y consultoría en informática); y el resto de los sectores TIC (telecomunicaciones y reparación de TICs).<sup>4</sup> Específicamente, estos sectores representan el 8,3% del valor agregado total de la economía en la Argentina; el 7,5% en Brasil; y 9,8% en México.

Más de la mitad de las actividades de CyT son explicadas por sectores de intensidad media-alta en I+D para las tres economías (**Gráfico 1**). En México estos sectores explican dos tercios de las CyT, principalmente por la importancia de los equipos de transporte y de computación (**Gráfico 2**). Con cifras similares, la CyT en Brasil está dominada por sectores de programación de informática y telecomunicaciones (**Gráfico 3**). En cambio, en Argentina, los sectores TIC cobran un mayor protagonismo, explicando casi un tercio de la producción de CyT, y los sectores de alta intensidad en I+D superan el 20% debido al peso de las telecomunicaciones y fabricación de productos farmacéuticos (**Gráfico 4**).

GRÁFICO 1. Distribución del valor agregado de los sectores ciencia y tecnología por categoría de intensidad en I+D como porcentaje del valor agregado de CyT (2018)



Nota: los datos de Argentina corresponden al año 2015.

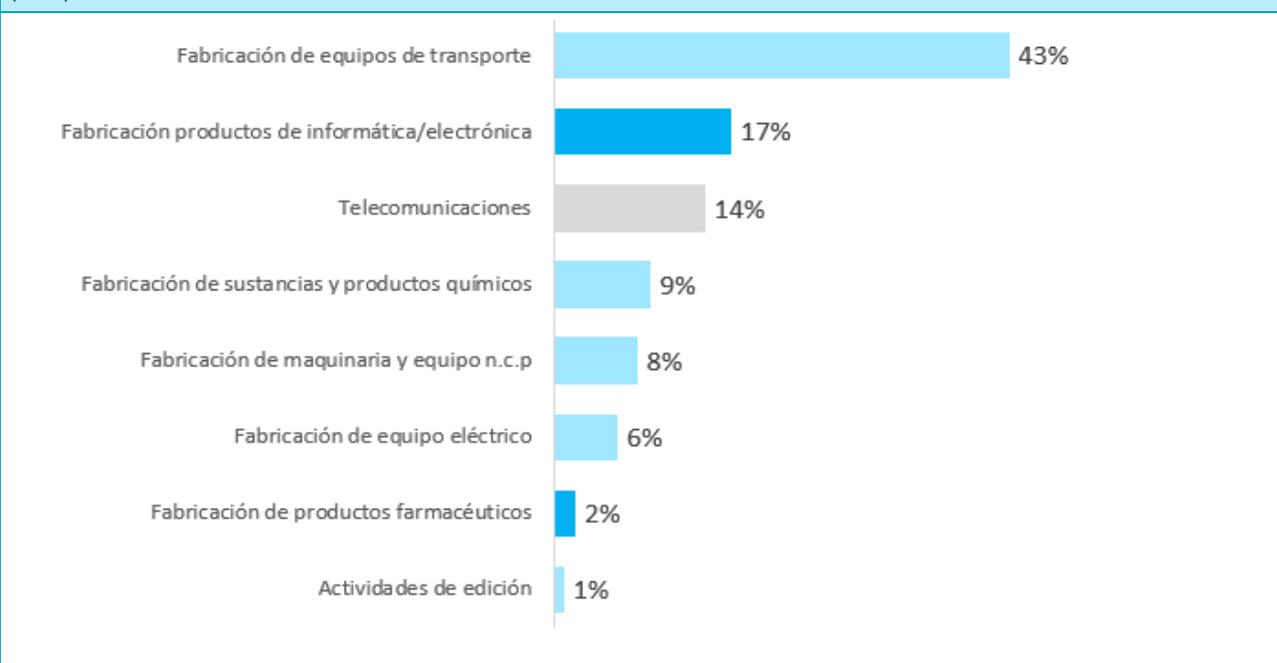
Fuente: elaboración propia en base a IBGE, INEGI y Ministerio de Producción de Argentina.

<sup>3</sup>Los datos sobre el valor agregado de los sectores CyT se estimaron utilizando la información disponible de las cuentas naciones para el año 2018 que brindan los institutos de estadísticas de Brasil y México (IBGE e INEGI respectivamente). En el caso de Argentina, se utilizó la Matriz Insumo Producto (2015) elaborada por la Secretaría de Transformación Productiva del Ministerio de Producción. Para más información, ver el anexo metodológico.

<sup>4</sup> Siguiendo a López-Bassols et al. (2018), los sectores CyT son las industrias TIC y las industrias que tienen una mediana, mediana-alta y alta intensidad de inversión en I+D (para más información, ver anexo metodológico). A los fines de este estudio, y para quedarnos con el conjunto de actividades que mejor representan el espíritu de esta definición en América Latina, definimos a los sectores CyT específicamente como aquellos que engloban a:

- Sectores con intensidad alta en I+D: fabricación de productos farmacéuticos; fabricación de productos de informática, electrónica y óptica; e, investigación científica y desarrollo.
- Sectores con intensidad media-alta en I+D: fabricación de sustancias y productos químicos; fabricación de equipos eléctricos; fabricación de maquinaria y equipo; fabricación de vehículos; fabricación de otro equipo de transporte; programación informática, consultoría de informática; y, otros servicios de información.
- Resto de las actividades TIC no contempladas en los puntos anteriores: telecomunicaciones y reparación TICs.

**GRÁFICO 2. Distribución del valor agregado de los sectores CyT por subsector, como porcentaje del valor agregado de CyT. México (2018)**



Fuente: elaboración propia en base a INEGI.

Nota: Los colores de las barras hacen referencia a la clasificación del sector en alta intensidad en I+D, alta-media intensidad en I+D, y otros sectores TIC, tal como ilustra el gráfico 1.

**GRÁFICO 3. Distribución del valor agregado de los sectores CyT por subsector, como porcentaje del valor agregado de CyT. Brasil (2018)**



Fuente: elaboración propia en base a IBGE

Nota: Los colores de las barras hacen referencia a la clasificación del sector en alta intensidad en I+D, alta-media intensidad en I+D, y otros sectores TIC, tal como ilustra el gráfico 1.

Los sectores "programación informática" y "servicios de la información" están agrupados en un solo sector dado que la información disponible en cuentas nacionales no permite realizar una mayor apertura.

GRÁFICO 4. Distribución del valor agregado de los sectores CyT por subsector, como porcentaje del valor agregado de CyT. Argentina (2015)



Fuente: elaboración propia en base a Ministerio de Producción de Argentina.

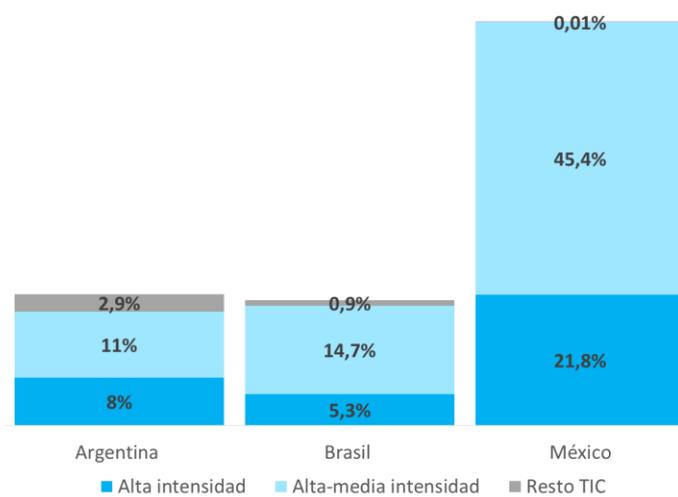
Nota: Los colores de las barras hacen referencia a la clasificación del sector en alta intensidad en I+D, alta-media intensidad en I+D, y otros sectores TIC, tal como ilustra el gráfico 1.

Además, los sectores de CyT son una importante fuente de divisas en los 3 países. En Argentina y Brasil explican aproximadamente el 22% de las exportaciones y en México, llegan al 70% del total (**Gráfico 5**). En los tres países el peso de las exportaciones de CyT está fuertemente asociado al sector automotriz, que alcanza alrededor del 40% de las ventas. En Argentina y Brasil, siguen las exportaciones de sustancias y productos químicos, mientras que en México se destaca la participación en las exportaciones de maquinaria, equipos y aparatos eléctricos. La mayoría de estas ventas mexicanas se realizan a los Estados Unidos, y tienen un alto componente de importaciones debido al régimen comercial entre ambos países. En general, las exportaciones de los sectores CyT se explican principalmente por la venta de bienes (94,3% en Brasil y 99,9% en México); aunque en Argentina los servicios tienen un mayor peso (15,4% vs. 84,6% de bienes).

Estos sectores se encuentran entre los más productivos de la economía, lo cual se refleja en los ingresos de sus trabajadores/as. El valor agregado por trabajador/a en estos sectores casi duplica el de la economía en total en Argentina y México, y es más del doble en el caso de Brasil. Esta alta productividad tiene como correlato, entre otras cosas, los altos salarios de sus trabajadores/as. Al comparar los promedios de sus ingresos, los trabajadores/as en estos sectores ganan entre 24% y 65% más que los ocupados/as de la economía en su conjunto (**Gráfico 6**).

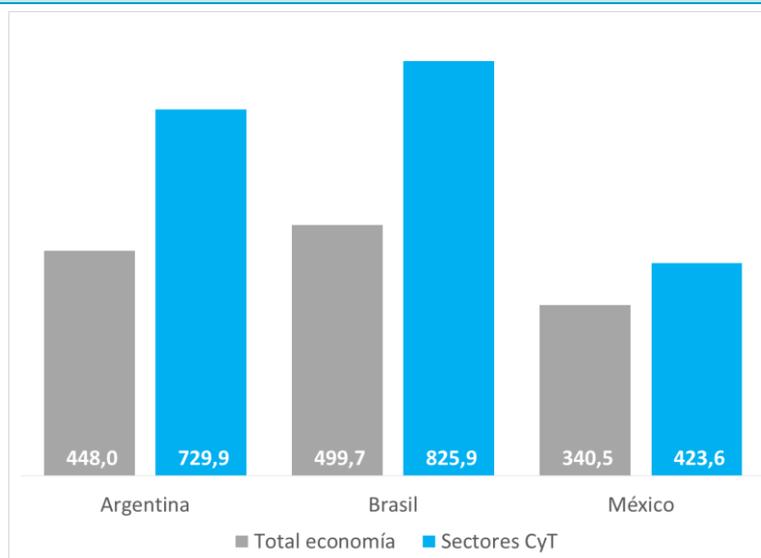
Además, estos sectores generan empleo de mayor calidad. La informalidad en los sectores CyT es la mitad que en el total de la economía en Argentina (15% vs. 36%), un tercio en Brasil (12% vs. 40%) y la décima parte en México (6% vs. 56%) (**Gráfico 7**). Algo similar sucede con la subocupación.

GRÁFICO 5. Exportaciones de sectores CyT como porcentaje de las exportaciones totales (2018)



Fuente: elaboración propia en base a OEC; Banco de México; Min. finanzas Brasil; INDEC.

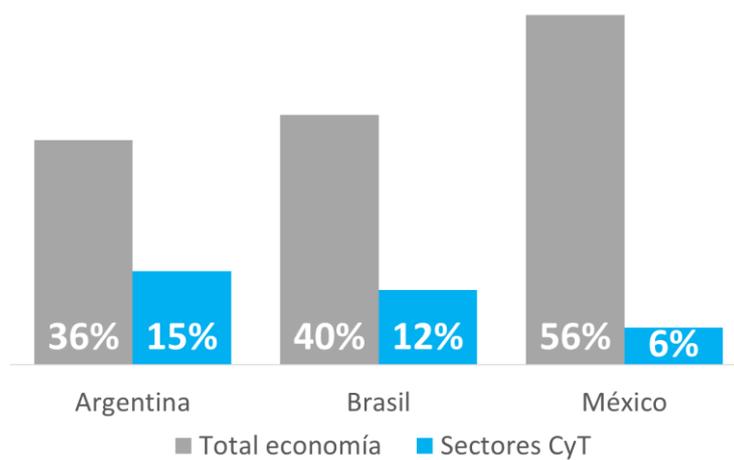
GRÁFICO 6. Promedio de salario en dólares de sectores CyT y total economía (1er trimestre 2020)



Fuente: elaboración propia en base a EPH-INDEC; PNAD-IBGE; ENOE-INEGI.

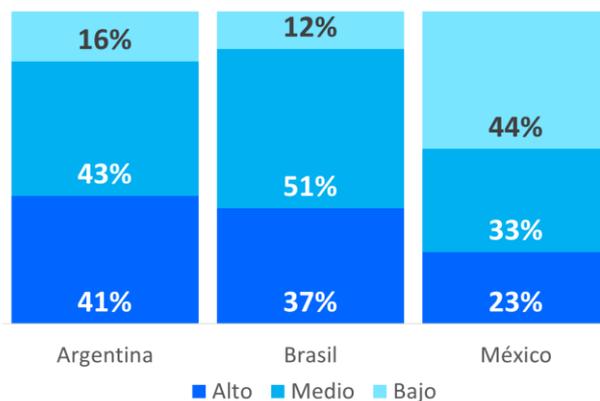
En este sentido, los sectores de CyT tienen un gran potencial de transformación y generación de empleo de calidad para trabajadores/as de diferentes niveles de calificación. Si bien emplean una mayor proporción de trabajadores/as de alta calificación que el resto de la economía, también ocupan trabajadores/as de nivel educativo medio y bajo (**Gráfico 8**). Esto se observa sobre todo en el caso de México, que al tener un mayor peso de la industria manufacturera en su sector CyT, tiene una mayor preponderancia de operarios/as con menores nivel de calificación requeridos. En el caso de Argentina y Brasil, por su parte, al tener una mayor proporción de servicios que demandan altos grados de calificación como programación de informática y telecomunicaciones, la composición cambia hacia un mayor peso de ocupados/as con niveles educativos medio y alto.

**GRÁFICO 7.** Informalidad en sectores CyT y en el total de la economía como porcentaje del total de ocupados en México y Brasil, y sobre el porcentaje total de asalariados en Argentina (1er trimestre 2020)



Fuente: elaboración propia en base a EPH-INDEC; PNAD-IBGE; ENOE-INEGI.

**GRÁFICO 8.** Distribución de trabajadores/as en sectores CyT según nivel educativo (1er trimestre 2020)



Nota: Nivel bajo hace referencia a primaria incompleta o completa, nivel medio a estudio medio completo y nivel alto corresponde a los estudios superior completo.  
Fuente: elaboración propia en base a EPH-INDEC; PNAD-IBGE; ENOE-INEGI.

## La cuarta revolución industrial y los sectores CyT

Los sectores CyT son muy importante hoy para nuestras economías, pero más aún tienen un gran potencial al estar muy relacionados con desarrollo e implementación de las tecnologías 4.0. En los últimos años el mundo ha sido testigo de una transformación productiva impulsada por las nuevas tecnologías: inteligencia artificial, robótica, desarrollos en genética, nanotecnología, biotecnología, impresión 3D, por nombrar sólo algunas. A esta transformación productiva se la llama comúnmente industria 4.0 y refiere a la incorporación de tecnologías en los modelos productivos de toda la economía, permitiendo que diferentes sistemas interactúen de manera integrada y automatizada, haciendo a los procesos más flexibles y eficientes, modificando los modelos de negocios e impactando en todos los segmentos de la cadena de valor.

Este conjunto de nuevas tecnologías, llamadas también tecnologías de propósito general (TPG), son transversales a todas las actividades económicas, y tienen el potencial de aumentar la productividad en toda la economía. Específicamente, permiten a las empresas de otros sectores, no necesariamente tecnológicos, focalizarse en sus actividades principales aumentando su productividad (Nieponice et al., 2018; WEF, 2018b). Según un estudio inédito del Ministerio de Producción de Argentina (2018), estas tecnologías tienen el potencial de aumentar la productividad de la economía argentina en más de 50% a largo plazo, y las empresas del país que ya invirtieron en TICs aumentaron su productividad un 7% frente al resto de las empresas. Accenture y Oxford Economics (2017) prevén que un aumento y optimización de las inversiones digitales, adaptadas a cada economía en particular, podrían actuar como multiplicador de crecimiento, aumentando el PBI anual en 4,4% para Argentina, 3,6% para Brasil y 3,2% para México. A su vez, Albrieu et al. (2018), estima que el ritmo de crecimiento económico potencial podría acelerarse en más de un punto porcentual por año durante la próxima década, alcanzando el 4,4% si Argentina logra acelerar la tasa de adopción de tecnologías asociadas a la inteligencia artificial.

Brasil, México y Argentina concentran alrededor del 62% del PBI de América Latina y el Caribe (Banco Mundial), son los únicos países latinoamericanos en el G20, y cuentan con ecosistemas de empresas en la frontera tecnológica que comercializan el uso de estas tecnologías o que las utilizan para adaptar sus modelos y procesos productivos a la transformación digital. Según BID (2017), el 84% de las empresas tecnolatinas, es decir, empresas tecnológicas nacidas o con base en América Latina y que valen más de 25 millones de dólares, son de origen brasileño, argentino o mexicano. Brasil encabeza la lista con un total de 59 empresas, seguido por Argentina y México, ambos con 22 empresas de estas características. A su vez, según este informe, 9 firmas tecnolatinas eran consideradas empresas unicornio<sup>5</sup> y estaban valuadas en más de mil millones de dólares, como por ejemplo Mercado Libre (Argentina), Globant (Argentina), Totvs (Brasil) y Softtek (México). Sin embargo, dado el gran crecimiento que suelen experimentar estas compañías en un corto periodo de tiempo, algunas empresas se han sumado a este grupo en los últimos años, por ejemplo, las firmas brasileñas iFood, Loggi y QuintoAndar, entre otras (CB Insights).

Además, Argentina, Brasil y México poseen sistemas científicos altamente desarrollados y constituyen los países de mayor producción científica de América Latina. La producción científica de estos países creció 25%, 15% y 7%, respectivamente, contra el 11% promedio de la región entre 2014 y 2017 (Albornoz et al., 2017).

El Foro Económico Mundial (World Economic Forum, WEF) (2018b) evalúa como se encuentran los países del mundo para adaptarse al futuro de la producción. Si bien los puestos de liderazgo están en manos de los países más desarrollados del mundo, al

<sup>5</sup> Por lo general, se considera unicornio a una empresa que logra generar un valor de 1.000 millones de dólares en su etapa inicial, cuando aún no ha abierto su oferta en la bolsa de valores y no cuenta con el financiamiento de inversionistas u otras empresas de mayor tamaño.

observar la región latinoamericana, México, Brasil y Argentina lideran el grupo de los países con mayor complejidad en su estructura productiva de la región. Así, la región, y sobre todo los 3 países en los que se concentra este estudio, tienen un gran potencial para aprovechar las oportunidades que la cuarta revolución industrial ofrece en términos de productividad y crecimiento.

### Las habilidades del futuro

A medida que la cuarta revolución industrial avanza y los sectores se reconfiguran, muchas de las ocupaciones experimentan una transformación: algunas tareas son reemplazadas, mientras que otras crecen y se potencian. Es difícil estimar las consecuencias concretas porque el cambio tecnológico es incipiente y veloz. El ritmo del cambio parece más rápido que en las revoluciones tecnológicas previas, y el desafío es que esto está recién comenzando: muchas de estas tecnologías eran poco conocidas apenas una década atrás. Sin embargo, se pueden describir algunos hechos estilizados.

La literatura y la experiencia de los países que llevan la ventaja en la carrera tecnológica muestra que las tareas más demandadas suelen estar asociadas a habilidades cognitivas blandas, inherentemente humanas y difícilmente reemplazables por robótica (resolución de problemas complejos, adaptabilidad, trabajo en equipo, creatividad, comunicación); o habilidades duras, digitales y cuantitativas (programación, desarrollos de software, matemática). Por otro lado, las habilidades que son cada vez menos demandadas a medida que se incorpora la tecnología son las rutinarias, tanto de carácter manual o cognitivo, que pueden ser codificables (Amaral et al., 2019; Acemoglu y Autor, 2011; Autor y Dorn, 2013; Frey y Osborne, 2013; McKinsey, 2018). Ejemplos de esto son tareas de transporte y distribución, o de soporte de clientes y empleos administrativos.

La Oficina de Estadísticas Laborales de Estados Unidos predice que, en ese país, uno de los más avanzados en la carrera tecnológica, los oficios de estadístico, desarrollador de software y matemático ascenderán un 34%, un 31% y un 30% para 2026, respectivamente (Bustelo et al., 2019). Incluso en regiones relativamente más rezagadas en la carrera tecnológica como América Latina, las tendencias de los últimos años muestran una creciente demanda por este tipo de habilidades. En un estudio realizado a partir de los datos anonimizados de LinkedIn, Amaral et al. (2019) encuentra que, entre las 20 habilidades demandadas que más aumentan en el promedio de Argentina, Brasil, Chile y México, 10 están directamente relacionadas con el desarrollo de tecnologías (como desarrollo web, tecnologías de almacenamiento de datos, desarrollo de aplicaciones móviles, ciclo de vida de desarrollo de software, pruebas de software, inteligencia artificial, computación en la nube, computación gráfica, informática científica, interacción persona computadora). Según un estudio recientemente publicado por Trombetta et al. (2021), entre las 10 carreras de mayor remuneración en Argentina, 6 son ingenierías. Además, según EQUALS (2019), las habilidades en CyT, una vez desarrolladas, ayudan a los individuos a ser más empleables en el mercado laboral global actual.

Esta reconfiguración puede generar importantes impactos distributivos, incrementando los niveles de desigualdad. En las economías desarrolladas, aquellas con mayor penetración tecnológica, se verificó una caída de la participación de los empleos de ingreso medio, en un crecimiento simultáneo de la participación de empleos de alta y baja calificación. Las ocupaciones calificadas desarrollan mayores sinergias con las nuevas tecnologías, mientras que las ocupaciones de baja calificación absorben la competencia de los trabajadores desplazados de segmentos medios, ensanchando las brechas salariales e incrementando la desigualdad. Este proceso, denominado “polarización laboral”, genera mayor desigualdad económica y está ocurriendo en la mayoría de los países desarrollados y de forma parcial en América Latina y el Caribe (Amaral et al., 2019).

Además, estos cambios impactan de manera diferente a varones y mujeres. Según Bustelo et al., (2019) el 23% de las mujeres y el 16% de los hombres enfrentan un riesgo de automatización hacia el final de la década del 2020, dado que las tareas reemplazadas por la tecnología son las que desempeñan en mayor medida las mujeres. Argentina, Brasil y México no son ajenos a estas tendencias ya que, como veremos más adelante, las mujeres en estos países se encuentran subrepresentadas en las ocupaciones relacionadas con la CyT. Por eso, para cerrar la brecha de género laboral, es crucial que más mujeres adquieran los conocimientos y habilidades que son y serán más demandados en el futuro.

Pero, además, tener más mujeres en CyT no sólo es relevante para acortar la brecha salarial, sino también para que nuestras economías puedan desarrollar una rápida e intensa adopción tecnológica. Según Albrieu et al. (2018), para que esto último suceda, las economías requieren una fuerza de trabajo con habilidades, capacidades y conocimientos compatibles y complementarios a esas tecnologías. Argentina y Brasil se encuentran bien posicionados en lo que respecta a capital humano para hacer frente a los desafíos de la cuarta revolución industrial. Argentina lidera la región en habilidades tecnológicas y de ciencia de datos, con fortalezas notables en visualización de datos, gestión de datos, programación estadística e ingeniería de software (Coursera, 2020). Brasil, por su parte, ocupa el primer lugar en habilidades generales de negocios y el segundo en habilidades generales tecnológicas en América Latina. Dentro de esos dominios, Brasil se destaca de sus vecinos, y de la mayoría del mundo, por su notable desempeño en ingeniería de software (Coursera, 2020). Según este mismo informe, México tiene el potencial de convertirse en un motor de innovación en la región, pero aún tiene desafíos que superar. Según ONU Mujeres (2020), sin embargo, estos 3 países son los únicos en América Latina que ocupan un puesto entre los países con mayor concentración de grupo de talentos en IA.

De todas maneras, el ritmo de expansión de la cuarta revolución genera cuellos de botella en la obtención de personas calificadas con las habilidades requeridas. En Estados Unidos, por ejemplo, los puestos de trabajo relacionados con la informática están creciendo 3 veces más que la tasa de creación de empleo, y la oferta está teniendo problemas para seguirle el ritmo a la demanda (EQUALS, 2019). Según el BID (2019), América Latina es la región del mundo que registra más dificultades para llenar una vacante de este tipo de empleos. En Argentina, el 70% de las empresas considera la falta de personal calificado como una barrera a la hora de adoptar tecnologías asociadas con la industria 4.0 (Nieponice et al., 2018). De manera similar, un estudio realizado por la empresa de portales de búsqueda de empleo Bumeran y el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires en 2020 muestra que si bien los anuncios del sector tecnológico representan el 15,1% de la demanda total de empleo, sólo reciben un 3,3% del total de las postulaciones del portal, o bien reciben sólo un cuarto de las postulaciones que un anuncio promedio en Bumeran<sup>6</sup>. Según Coursera (2020), más del 60% de los ejecutivos de nivel C en Brasil informan que la falta de habilidades es una de las principales preocupaciones en el lugar de trabajo<sup>7</sup>. En este contexto, se vuelve aún más imperioso realizar esfuerzos por sumar mujeres a la CyT y poder aumentar la masa crítica de trabajadores/as con estas habilidades. Esto es crucial, ya que el progreso tecnológico es cada vez más acelerado y los retrasos en la adopción de tecnología hacen muy costosa su adopción futura porque crece la distancia a la frontera.

<sup>6</sup> Según este mismo informe, la subrepresentación de las mujeres en el sector es notable: en tecnología solo el 34% de las postulaciones son de mujeres, mientras que, en el promedio general, ascienden a un 48%. Analizaremos la situación de las mujeres en CyT en las próximas secciones.

<sup>7</sup> Ejecutivos de nivel C hace referencia a los puestos de una empresa de alta dirección.

## Las nuevas tecnologías como amplificadoras de estereotipos preexistentes

La digitalización también está modelando la forma en la que interactuamos como sociedad. Actualmente, los algoritmos de inteligencia artificial están en numerosos espacios de la vida cotidiana e inciden crecientemente en las decisiones que toman las personas: recomiendan qué películas o series ver, dónde comprar o ir de vacaciones, deciden si otorgar o no un crédito, ranquean a los postulantes en las búsquedas de empleo, recomiendan a quién seguir y qué leer en las redes sociales. Sin embargo, y a pesar de la creciente influencia de estas tecnologías en el mundo, las mujeres representan sólo el 12% de los investigadores en inteligencia artificial y el 6% de los desarrolladores de software (EQUALS, 2019).

Históricamente, la baja presencia de mujeres en ciertos ámbitos las ha perjudicado. Por ejemplo, las mujeres tienen una mayor probabilidad de lastimarse o morir en accidentes de autos porque las pruebas de choque para minimizar los riesgos en el diseño de los vehículos se realizan representando el cuerpo y tamaño de un varón promedio<sup>8</sup>. Esto se debe a que estos tests se desarrollan en una industria predominantemente masculina, y es un claro ejemplo de que dejar las decisiones de los ámbitos tecnológicos y de la inteligencia artificial en manos de grupos no representativos de la sociedad, corre el riesgo de que lo mismo suceda, y con un impacto más difundido por la gran penetración que tiene la tecnología en nuestra vida cotidiana.

La falta de diversidad en la creación y uso de los algoritmos tiene serios riesgos de multiplicar sesgos y estereotipos preexistentes. Por definición, la inteligencia artificial refiere a máquinas programadas para imitar la inteligencia humana. Estas máquinas logran replicar las decisiones que tomaría una mente humana basándose en acciones y decisiones pasadas. Más específicamente, estos algoritmos son un conjunto de instrucciones secuenciales a las que se las alimenta de un gran volumen de datos. Pero si estas instrucciones se nutren con información que contiene sesgos, el resultado será una amplificación de esos sesgos. Un ejemplo de esto fue el algoritmo de selección de personal que desarrolló Amazon en 2014, y tuvo que eliminar al poco tiempo porque mostraba un fuerte sesgo de género. Este programa utilizaba inteligencia artificial para jerarquizar los CVs enviados a la compañía y resultó que penalizaba a los CVs que contenían la palabra mujer. Esto se debió a que el algoritmo fue entrenado con 10 años de información que la compañía tenía de postulantes anteriores, que en su mayoría eran varones. Así, el algoritmo elegía a los trabajadores/as más exitosos/as de la compañía, que en su mayoría eran varones, y aprendió que los CVs masculinos eran mejores<sup>9</sup>. De modo que es importante que los datos que alimentan los algoritmos provengan de la diversidad de la sociedad al cual ese algoritmo busca aportar una solución.

Por poner otro ejemplo muy citado en la literatura, Siri, uno de los asistentes basados en inteligencia artificial más difundido, significa en noruego “hermosa mujer que te guía a la victoria”. Actualmente, casi todos los asistentes de este tipo tienen nombre y voz femeninos, como Alexa de Amazon, Cortana de Microsoft, o Siri de Apple. El servilismo y obsecuencia de estos asistentes reflejados en la voz de una mujer joven proveen una ilustración poderosa de los sesgos de género inmersos en el mundo de la tecnología (EQUALS, 2019). Según Bustelo et al. (2019), “apenas diez años de inteligencia artificial en nuestras manos y ya tenemos asistentes virtuales con voz de mujer y robots inteligentes con apariencia de hombre”. Todo esto nace del hecho que

<sup>8</sup> Para más información, ver el informe disponible en <https://www.consumerreports.org/car-safety/crash-test-bias-how-male-focused-testing-puts-female-drivers-at-risk/>

<sup>9</sup> Para más información, ver el informe de Reuters disponible en <https://www.reuters.com/article/us-amazon-com-jobs-automation-insight/amazon-scraps-secret-ai-recruiting-tool-that-showed-bias-against-women-idUSKCN1MK08G>

la mayoría de quienes diseñan estas tecnologías son varones, y sus diseños reflejan sus creencias, gustos y necesidades.

Cabe preguntarse, además, ¿cuántos de los problemas actuales no son resueltos porque las mujeres no están involucradas en estos ámbitos? Además de prevenir sesgos, tener mayor diversidad y mujeres en tecnología permitirá generar soluciones que sean más adecuadas para todas las personas. Según el sitio web de Pretalab, una encuesta diseñada para visibilizar la falta de representación en el mundo de la tecnología, la “tecnología es el lenguaje del siglo 21. Es política, es poder, es derechos humanos, es ciudadanía”. Con una correcta representatividad entre sus creadores y desarrolladores, la tecnología nos permite visibilizar sesgos en la sociedad, organizarnos para demandar a nuestros gobernantes mejores respuestas, crear soluciones para nuestras dificultades cotidianas. La fusión de la tecnología y la creatividad de las personas puede generar cosas maravillosas, desde una ocurrente aplicación como Woman Interrupted, que muestra la cantidad de veces que una mujer es interrumpida por varones cuando habla, hasta permitir que el activísimo local feminista se convierta en un movimiento de gran impacto social como fue “Ni una menos” en Argentina, o para crear aplicaciones como Braços Dados, construida por el centro de investigación brasileiro Género e Número, que permite al usuario/a enviar mensajes de manera discreta a sus contactos de emergencia cuando se siente en peligro.

Según Bustelo et al. (2019), América Latina es una de las regiones en desarrollo con menor brecha de género en el acceso a internet (6%) y a teléfono móvil (3%). Pero, como veremos en las secciones siguientes, a medida que nos acercamos a la frontera de las posibilidades que nos brinda la tecnología y de su creación, las mujeres van quedando en el camino. Si la tecnología es el lenguaje del futuro, es crucial que más mujeres sepan hablarlo, crearlo y moldearlo.

## Las mujeres en ciencia y tecnología en Argentina, Brasil y México

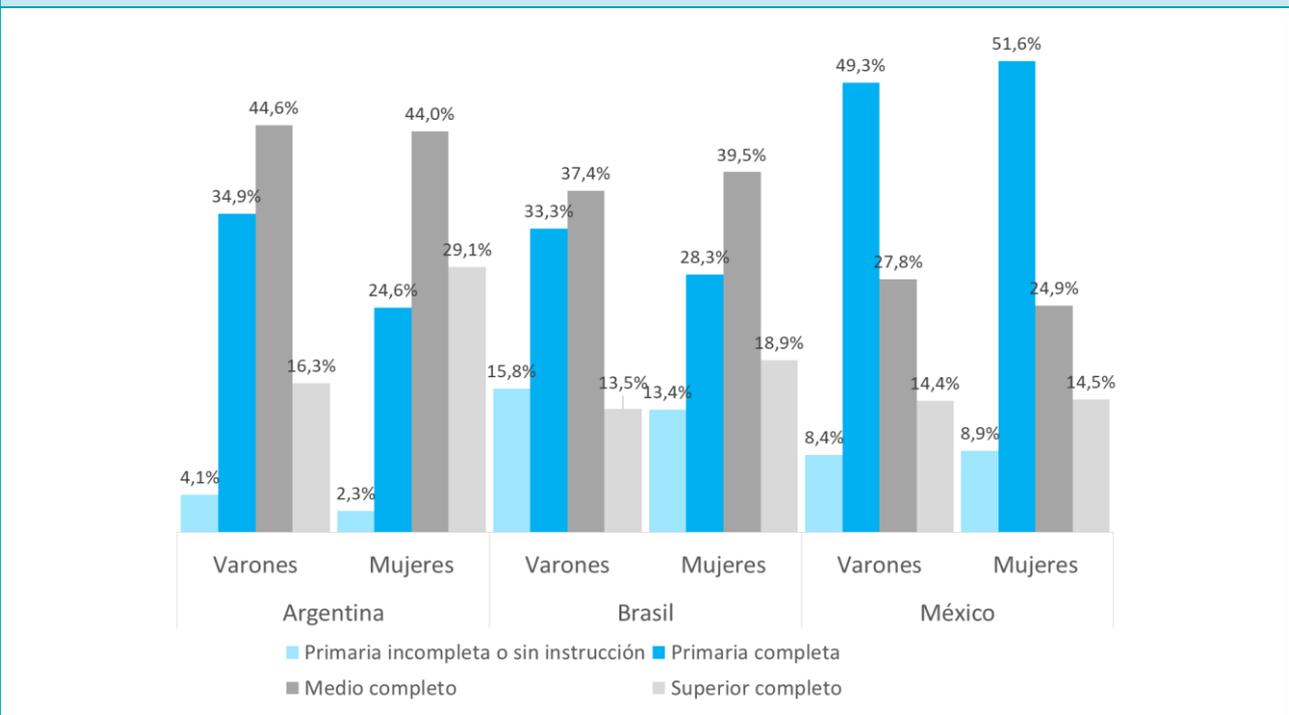
Contar con una masa crítica de mujeres en CyT es vital para evitar la profundización de las brechas de género actuales y de los sesgos y estereotipos preexistentes. Más aun, es una oportunidad para los países de la región de contar un mayor volumen de trabajadores/as con las habilidades necesarias para afrontar los desafíos actuales y futuros, desplegar su potencial productivo, y hacerlo de una manera más inclusiva. Pero ¿cuál es la situación actual de las mujeres en el mundo de la CyT y en el mercado laboral en general?

### Las mujeres en el mercado laboral

Si bien la participación de las mujeres en el mercado laboral ha avanzado considerablemente en los últimos años en América Latina, aún existen deudas en términos del acceso, calidad y trayectoria a roles de liderazgo.

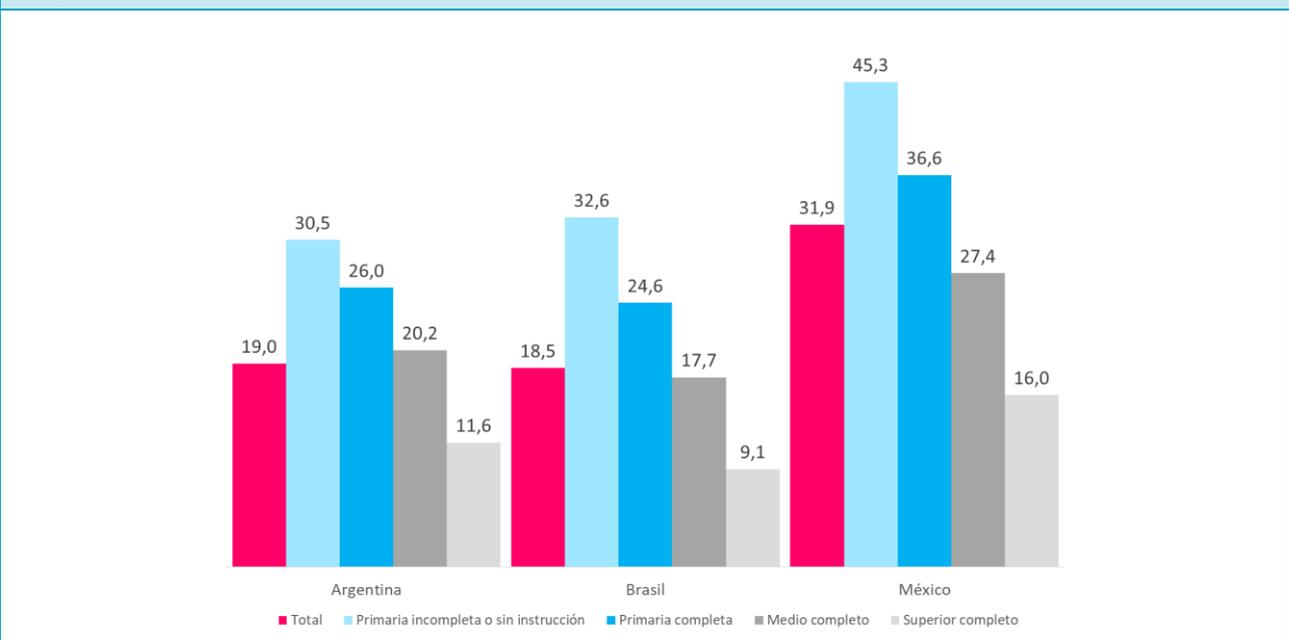
En América Latina y el Caribe, con alguna excepción, la situación de las mujeres en el mercado de trabajo ha mejorado en las últimas dos décadas debido a los avances en materia de educación y salud, al igual que al incremento en la provisión de espacios de cuidado de la primera infancia (Basco y Lavena, 2019). Además, en la mayoría de los países de la región las mujeres presentan tasas de matriculación en educación de nivel terciario y de graduación de programas de maestría igual o más elevadas que los varones (Basco y Lavena, 2019). En el caso de México, las mujeres y varones presentan niveles educativos similares; y en los casos de Argentina y Brasil, la distribución de los niveles educativos en mujeres está más inclinada hacia niveles de educación superior que para los varones (**Gráfico 9**).

GRÁFICO 9. Población por nivel educativo alcanzado como porcentaje de la población entre 15 y 64 años (1er trimestre 2020)



Nota: los datos de nivel educativo están expresados según la clasificación internacional normalizada de la UNESCO. Con la estandarización, el nivel primario en Argentina y México comprende los primeros 6 años de estudio (edad teoría 6-11) y en el caso de Brasil 5 años (edad teórica 6-10). El nivel medio comprende los siguientes 6 años en el caso de Argentina y México (edad teórica de 12-17) y 7 años para Brasil (edad teórica 11-17). Por último, el nivel superior hace referencia a los estudios terciarios y universitarios. Fuente: elaboración propia en base a Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD) y Encuesta Permanente de Hogares (EPH).

GRÁFICO 10. Brecha de la participación laboral entre varones y mujeres de 15 y 64 años en puntos porcentuales (1er trimestre 2020)

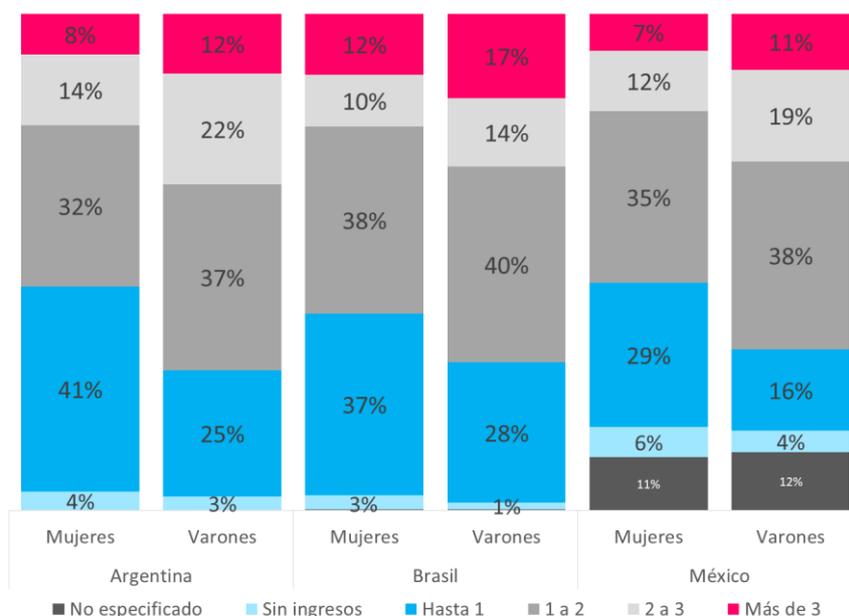


Nota: los datos de nivel educativo están expresados según la clasificación internacional normalizada de la UNESCO. Con la estandarización, el nivel primario en Argentina y México comprende los primeros 6 años de estudio (edad teoría 6-11) y en el caso de Brasil 5 años (edad teórica 6-10). El nivel medio comprende los siguientes 6 años en el caso de Argentina y México (edad teórica de 12-17) y 7 años para Brasil (edad teórica 11-17). Por último, el nivel superior hace referencia a los estudios terciarios y universitarios. Fuente: elaboración propia en base a Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD) y Encuesta Permanente de Hogares (EPH).

En América Latina, sólo el 57,4% de las mujeres entre 15 y 64 años participaron del mercado laboral en 2019, contra un 81,6% en el caso de los varones (Banco Mundial). Así, la brecha en la participación laboral se ubicó en torno a los 24 puntos porcentuales. En el caso de Argentina y Brasil, esta brecha se encuentra por debajo del promedio regional, con 19 puntos, mientras que México posee una de las más altas de la región en torno a los 32 puntos. En los tres países, la participación laboral de los varones se ubica en torno al 80%, y las diferencias se explican principalmente por las tasas de participación de las mujeres. Es importante recalcar que la educación juega un rol importante, ya que la brecha en la participación laboral entre varones y mujeres es más significativa a menores niveles de calificación, mientras que a mayor nivel educativo se reduce (**Gráfico 10**).

Las mujeres se insertan en empleos de menor calidad y mayor precariedad, con tasas de informalidad y desocupación que superan en más de 2 puntos la de sus pares varones, con algunas excepciones. En Argentina, el 34,3% de los trabajadores asalariados varones son informales, y este número asciende a 37,5% para las mujeres (EPH, primer trimestre 2020<sup>10</sup>). En el caso de México, el 55,5% de los ocupados varones son informales, contra el 57% de las mujeres (ENOE, primer trimestre 2020). En cambio, en Brasil, estos números ascienden a 41% para los ocupados varones y 38% para las ocupadas (PNAD, primer trimestre 2020). En los tres países estas tasas disminuyen a mayores niveles educativos alcanzados. Si bien las tasas de informalidad son relativamente similares para varones y mujeres, estas últimas sufren más la desocupación. La tasa de desempleo es de 11,2% para las mujeres en Argentina vs. 9,7% para los varones, y del 14,5% vs. 10,4% en Brasil. En el caso de México, el desempleo es parejo entre varones y mujeres (3,5% vs. 3,4%, respectivamente), y esto puede deberse a que menos mujeres buscan trabajo (lo cual se ve reflejado en las tasas de participación laboral mencionadas anteriormente).

GRÁFICO 11. Población ocupada entre 15 y 64 años por cantidad de salarios mínimos percibidos (1er trimestre 2020)



Nota: los salarios mínimos al 1er trimestre 2020 medidos en la moneda local de cada país eran de ARS\$16.875 en Argentina, R\$1045 en Brasil y MEX\$ 3.697 en México (excepto en los municipios que hacen frontera con EEUU donde el salario mínimo era MEX\$ 5.567).  
Fuente: elaboración propia en base a EPH-INDEC; PNAD-IBGE; ENOE-INEGI.

<sup>10</sup> Este estudio utiliza los últimos datos disponible al momento de realizar las estimaciones. En lo que respecta a las encuestas de hogares de los 3 países en análisis, el último dato disponible y comparable entre ellos fue el primer trimestre de 2020.

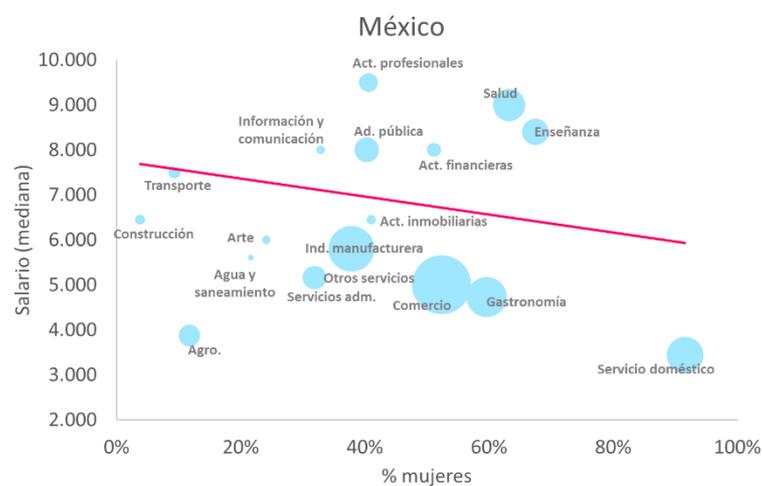
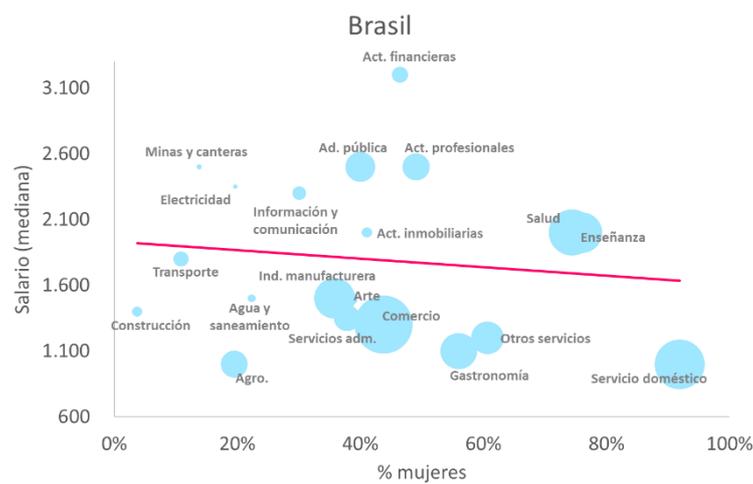
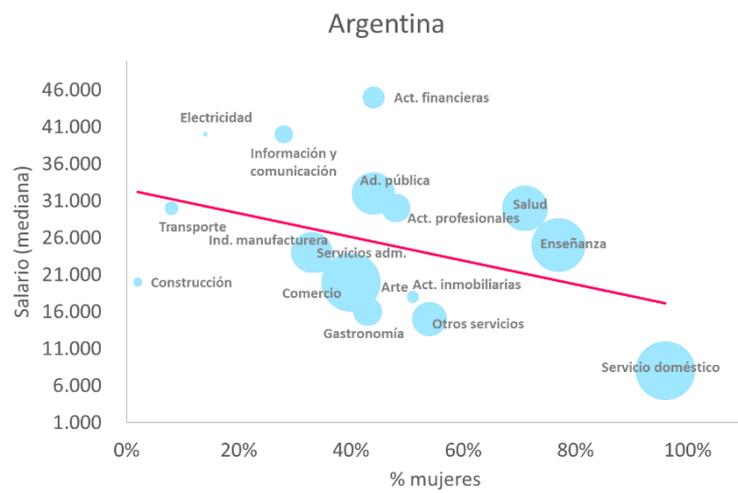
Todo esto redundando en que, a pesar de poseer igual o mayor nivel educativo que los varones, las mujeres están peor remuneradas. En Argentina, el 78% de las mujeres gana menos de 2 salarios mínimos, mientras que este número es 66% para los varones. Similarmente, en Brasil, este número asciende a 77% para las mujeres y 69% para los varones, mientras que para México es 70% y 59%, respectivamente (**Gráfico 11**). La contracara es que los varones se encuentran más representados en la población que más ingresos percibe. En Argentina, de la cantidad de personas que perciben más de 5 salarios mínimos, sólo el 27,1% son mujeres. Este número asciende a 27,7% para México y 33,6% para Brasil.

La peor calidad del empleo y menores salarios que sufren las mujeres se explican, entre otras cosas, porque suelen desempeñarse en sectores menos dinámicos y productivos que los varones. Este fenómeno, conocido en la literatura como paredes de cristal, está relacionado con la segmentación horizontal que ocurre en el mercado laboral y asigna trabajos tradicionalmente considerados femeninos o masculinos a los distintos géneros. Tanto en Argentina, como en Brasil y México, los sectores en los que se ubican las mujeres en mayor proporción son sectores con menor salario promedio que los que se suelen desempeñar los varones, como por ejemplo servicio doméstico, y enseñanza (**Gráfico 12**).

Por último, las mujeres tienen mayores dificultades para acceder a puestos jerárquicos y de toma de decisión. En lo que respecta al sector público, las mujeres se encuentran subrepresentadas en la esfera del poder ejecutivo, legislativo y judicial, pero sobre todo en este último en los casos de Argentina, Brasil y México (CEPAL). En el caso de Brasil, según el Ministerio de la Mujer, los municipios gobernados por mujeres cubren solo el 7% de la población del país y son los que tienen menor densidad de población y menor ingreso per cápita.

Pero esta menor representación no ocurre sólo en el ámbito público. Según ONU Mujeres (2017), sólo el 4% de las empresas tienen una mujer como gerente general en América Latina, y entre los altos ejecutivos y miembros de las juntas directivas, este número asciende al 9%. Cuando incluimos en los puestos gerenciales a los mandos medios y senior, el 33% de las personas con cargo gerencial en 2018 fueron mujeres en Argentina, y este número asciende a 36% y 40% en México y Brasil, respectivamente (OIT).

GRÁFICO 12. Mediana del salario en moneda local, tasa de feminización y distribución de mujeres por sector económico (1er trimestre 2020)



Nota: el tamaño de las burbujas hace referencia al porcentaje de mujeres ocupadas en cada sector con respecto al total de mujeres ocupadas. En el caso de Argentina, no hay datos de los sectores "Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca"; "Explotación de minas y canteras"; "Agua y saneamiento" por falta de representatividad en la base de datos. Fuente: elaboración propia en base a EPH-INDEC; PNAD-IBGE; ENOE-INEGI.

## RECUADRO 1

## El COVID 19 como amplificador de brechas

América Latina y el Caribe ha sido la región con mayor contracción de horas de trabajo del mundo a causa de la crisis COVID-19 y los trabajadores más vulnerables, es decir los ocupados informales y los de menores ingresos, fueron los que registraron las mayores tasas de disminución salarial y pérdidas de empleo, amplificando las desigualdades laborales en la región (OIT, 2020).

En este contexto, las mujeres han sufrido particularmente el impacto de la crisis, ya que suelen insertarse en el mercado laboral en peores condiciones laborales que sus pares varones, sufren más la informalidad y a su vez, suelen estar sobrerrepresentadas en algunos de los sectores más afectados por la pandemia, como por ejemplo la gastronomía y el servicio doméstico. Los datos difundidos por el observatorio covid-19 del BID reflejan esta situación en México donde la cantidad de trabajadoras entre febrero y diciembre de 2020 disminuyó 7% mientras que la de los varones registró un descenso del 4%<sup>11</sup>.

Otro efecto negativo de la crisis fue el aumento de las tareas domésticas no remuneradas y de cuidado que históricamente recaen sobre las mujeres y que se incrementaron drásticamente a causa de la suspensión de actividades presenciales educativas y centros de primera infancia, entre otros servicios. Según el observatorio de igualdad de género de la ONU, el tiempo total de trabajo no remunerado de las mujeres duplica al de los varones en Brasil, en tanto que en Argentina y México estas diferencias se intensifican<sup>12</sup>.

Por otro lado, las medidas de distanciamiento social implementadas por los estados nacionales, derivó en que muchas empresas y/o trabajadores/as continúen realizando sus actividades mediante el teletrabajo, sin embargo, este potencial es limitado en la región. Según Albrieu (2020), el potencial teletrabajable en Argentina alcanza entre el 27% al 29% de las ocupaciones y este porcentaje disminuye si se ajusta el cálculo por el uso de TICs en los hogares. A su vez, las oportunidades de teletrabajo difieren considerablemente según la calificación de las ocupaciones: el 50% de las ocupaciones profesionales y técnicas son potencialmente teletrabajables, mientras que para las actividades no calificadas este porcentaje desciende a menos del 10%. El autor también encuentra grandes heterogeneidades según la rama de actividad en la cual se desempeñan los trabajadores. Sectores como actividades financieras, enseñanza, información y comunicación, actividades profesionales y científicas y la administración pública tienen un gran potencial teletrabajable, no obstante, este potencial es muy reducido en actividades de la industria manufacturera, transporte o construcción.

Al analizar el potencial del teletrabajo por género, Albrieu y de la Vega (proyecto de publicación), encuentran una oportunidad para la agenda de género en el corto plazo, pero a su vez, si no se trabaja en forma estructural y conjunta con el fin de cerrar las brechas de género, los autores remarcan posibles consecuencias negativas en el largo plazo. Dada la alta participación femenina en sectores como enseñanza o administración pública, el 33% de las ocupaciones de las mujeres en Argentina podrían desarrollarse desde el hogar contra un 26% de las ocupaciones de los varones. Esto representa un potencial para las mujeres y una herramienta muy importante para la continuidad de los ingresos laborales en el corto plazo. Sin embargo, los autores identifican dos alarmas con la mirada en el largo plazo. En primer lugar, al analizar el tipo de ocupaciones teletrabajables de las mujeres observan que suelen ser de un nivel de calificación más baja y con salarios menores al promedio, con una participación reducida en puestos jerárquicos. En segundo lugar, dadas las desigualdades en las tareas domésticas mencionadas, los beneficios del teletrabajo para las mujeres solo podrían llevarse a cabo si se logra una distribución equitativa de las mismas. Por el contrario, si no se trabaja en una dimensión más profunda y estructural, impulsar el teletrabajo en las mujeres podría aumentar las desigualdades tanto en el mercado de trabajo como en el reparto de tareas del hogar.

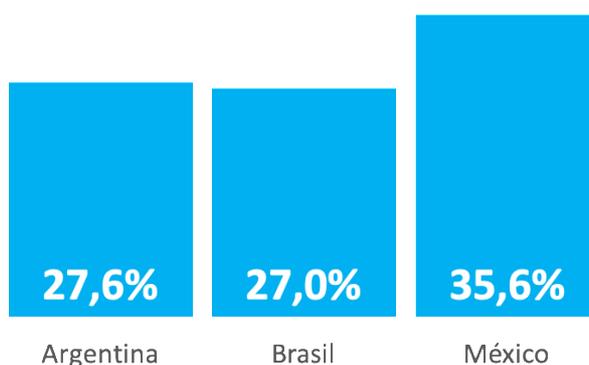
<sup>11</sup> Para más información, ver [https://observatoriolaboral.iadb.org/es/empleo\\_por\\_genero/](https://observatoriolaboral.iadb.org/es/empleo_por_genero/) y <https://blogs.iadb.org/trabajo/es/covid-19-incrementa-las-brechas-de-genero-en-el-mercado-laboral/>

<sup>12</sup> Para más información, ver <https://oig.cepal.org/es/indicadores/tiempo-total-trabajo>

## Las mujeres en ciencia y tecnología

Un tercio del total de ocupados/as en los sectores CyT son mujeres (**Gráfico 13**) en promedio para los tres países. Los salarios en estos sectores son más altos que en el promedio de la economía y ofrecen empleos de mayor calidad.

GRÁFICO 13. Proporción de mujeres en sectores CyT como porcentaje del total. (1er trimestre 2020)



Fuente: elaboración propia en base a EPH-INDEC; PNAD-IBGE; ENOE-INEGI.

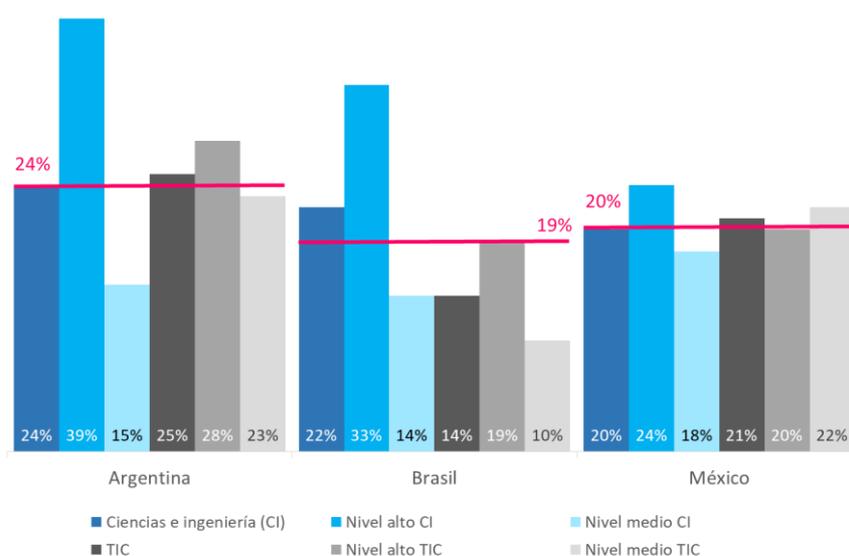
Pero este valor se reduce en las ocupaciones directamente vinculadas con las tareas centrales de la CyT, incluso más allá de la industria específica. Pues, al interior de los sectores de CyT, los/as trabajadores/as pueden realizar diferentes tareas que requieren distintos conjuntos de conocimientos y habilidades y, por ende, son remunerados de manera distinta. Por ejemplo, dentro del sector de fabricación de productos farmacéuticos hay ocupaciones relacionadas con el núcleo de la actividad, como las ocupadas por los/as profesionales en bioquímica, y otras vinculadas con tareas de apoyo, como las realizadas por abogados/as en el área legal, representantes de comerciales, y personal de limpieza. Así como también en sectores económicos no dedicados a CyT como corazón del negocio, como el financiero o la logística, cuentan con puestos de trabajo ocupados por personas especializadas en CyT que realizan esas tareas específicas dentro de la industria. En esta sección, nos referimos específicamente a aquellos/as trabajadores/as que requieren del conocimiento y habilidades relacionadas directamente con los ámbitos de estudio de CyT para realizar sus tareas, como ocupaciones o trabajadores/as CyT y se encuentran transversalmente en todos los sectores de la economía. Estas ocupaciones, a su vez, incluyen profesionales de distintos niveles: nivel alto y medio en las áreas de ciencia e ingeniería y TICs, como por ejemplo ingenieros/as, matemáticos/as, desarrolladores/as de software, técnicos/as en ciencias físicas, entre otros<sup>13</sup>. La desagregación de las ocupaciones CyT por nivel de calificación responde a la necesidad de mostrar que aun dentro de los/as trabajadores/as CyT, no todos/as poseen título terciario o universitario, sino que existen también ocupaciones técnicas que no requieren más allá de una educación terciaria de ciclo corto<sup>14</sup>.

<sup>13</sup> Las ocupaciones CyT incluyen: Ciencias e ingeniería (Nivel alto: físicos, químicos y afines; matemáticos, actuarios y estadísticos; profesionales en ciencias biológicas; ingenieros; arquitectos, urbanistas, agrimensores y diseñadores; Nivel medio: técnicos en ciencias físicas y en ingeniería; supervisores en ingeniería de minas, de industrias manufactureras y de la construcción, técnicos en control de procesos; técnicos y profesionales de nivel medio en ciencias biológicas y afines; técnicos y controladores en navegación marítima y aeronáutica); Tecnología de la información y telecomunicaciones (Nivel alto: desarrolladores y analistas de software y multimedia; especialistas en bases de datos y en redes de computadores; Nivel medio: técnicos en operaciones de tecnología de la información y las comunicaciones y asistencia al usuario; técnicos en telecomunicaciones y radiodifusión).

<sup>14</sup> Las ocupaciones de nivel alto son aquellas que requieren conocimientos y habilidades normalmente obtenidos por medio de estudios de nivel terciario o más (CINE 6 en adelante), mientras que las de nivel medio corresponden a tareas de orden técnico que no necesariamente requieren estudios más allá de la educación terciaria de ciclo corto (CINE 5), (López-Bassols et al., 2018). Para mayor información, consultar el anexo metodológico.

En los tres países, las mujeres ocupan menos de un cuarto de las ocupaciones CyT, pero se concentran en los segmentos de alta calificación<sup>15</sup>. En su conjunto, alcanzan el 19% de las ocupaciones CyT en Brasil, el 20% en México y el 24% en Argentina. Especialmente, ellas se ocupan puestos de alta calificación de ciencias e ingeniería (alcanza casi el 40% de esos puestos en Argentina) y, en menor medida, en las TICs (casi el 30% en Argentina) (**Gráfico 14**). Solo en el sector TIC mexicano, las mujeres ocupan más los puestos de menor calificación, y aun así apenas representan un quinto de este segmento.

GRÁFICO 14. Proporción de mujeres en ocupaciones CyT como porcentaje del total de los ocupados (1er trimestre 2020)



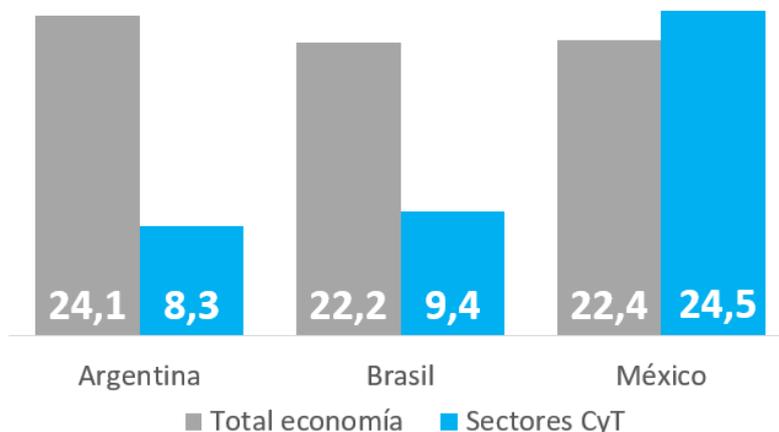
Fuente: elaboración propia en base a EPH-INDEC; PNAD-IBGE; ENOE-INEGI.

Esto resulta relevante dado que las ocupaciones CyT perciben salarios entre un 65% y 100% más que el resto y consisten en empleos de mejor calidad. En Brasil, los trabajadores/as CyT ganan el doble que los trabajadores/as de la economía en su totalidad, mientras que en Argentina ganan 65% más y en México 79% más. Esto está en línea con lo que sucede en otros países. A nivel global, una persona que trabaja en CyT y salud gana dos tercios más que las personas empleadas en otros campos (ONU, 2020). Según este mismo estudio, dentro del ámbito de la tecnología, los expertos mejor remunerados trabajan en el campo de la IA.

Pero, además, la brecha salarial entre varones y mujeres es menor en las ocupaciones CyT que en el resto de las ocupaciones (**Gráfico 15**). Esto se encuentra en línea con Baptista de Oliveira et al. (2019). No obstante, en México se observa una tendencia opuesta debido a su estructura productiva de CyT más orientado a la fabricación de equipos y automóviles, con requerimientos de empleos de media y baja calificación. En cambio, en Argentina y Brasil, no solo estos sectores están más orientados a las telecomunicaciones y de servicios de alto valor agregado, sino que, como expresa el gráfico 14, las mujeres se ocupan más en los puestos de mayor calificación.

<sup>15</sup> Cuando consideramos la definición de STEM que incluye además a las ciencias de la salud, el porcentaje de mujeres en estos ámbitos es 48% en Brasil y Argentina y 36% en México. Esto se debe a que las mujeres están sobrerrepresentadas en los ámbitos relacionados con la salud, ya sea a nivel alto o a nivel medio. En Argentina, el 67% de los profesionales de la salud de nivel alto son mujeres, y asciende a 81% cuando miramos los trabajadores/as de nivel medio. En el caso de Brasil, estos números ascienden a 72% y 74%, respectivamente, y 60% y 62% en México.

GRÁFICO 15. Brecha salarial en población ocupada entre 15 y 64 años en ocupaciones CyT y en el total de la economía (1er trimestre 2020)



Fuente: elaboración propia en base a EPH-INDEC; PNAD-IBGE; ENOE-INEGI.

Nota: La brecha salarial está calculada en base a la diferencia entre el salario promedio de los varones y mujeres, sobre el salario promedio de los varones.

El limitado acceso de las mujeres a los sectores CyT se agudiza entre las afrodescendientes en Brasil y de origen indígena en México. En Brasil, donde el 30% de la población total –y 55,5% de las mujeres– son mujeres afrodescendientes, ellas son solo 6 de 100 profesionales de ciencias e ingeniería, y 4 de 100 profesionales en TIC. A su vez, solo el 13,6% de las mujeres afrodescendientes completan estudios de nivel superior, mientras que entre las mujeres blancas este guarismo es el doble, aunque permanece bajo.

En México, donde el 21% de la población se considera indígena y el 6% habla lengua indígena, las mujeres de habla indígena son las que menos participan del mercado laboral (solo el 24,6%). Y menos del 1% lo hace en actividades vinculadas a CyT: 0,3 en información y comunicación y 0,6% en servicios profesionales.

#### RECUADRO 2

##### Interseccionalidades

La “interseccionalidad” es un término acuñado por Crenshaw (1989) para examinar la dinámica entre identidades sociales coexistentes (género, etnia, clase, orientación sexual). Este documento hace hincapié en la interseccionalidad de género y etnia, por ejemplo, mujer negra. Así, es importante entender cómo factores como la identidad étnica interactúan con el género para moldear las experiencias de las mujeres. Este estudio explora diversas fuentes de datos desagregadas por etnia para Brasil y México, para poner de manifiesto, dentro de lo posible, cómo la etnia interactúa con el género y profundiza algunas de las desigualdades existentes. En el caso de Argentina, si bien 2,4% de la población se identifica como de origen indígena, los datos disponibles no permiten realizar el mismo análisis que para los otros 2 países.

Además, la interseccionalidad puede no sólo incluir la cuestión étnica sino también otros factores como el estatus migratorio, otras formas de diversidad, como la pertenencia al colectivo LGBTIQ+. Este estudio se concentra en el origen étnico. Futuras líneas de investigación, así como la posibilidad de disponer de nuevas fuentes de datos con mayores niveles de desagregación que puedan contemplar estas interseccionalidades, son esenciales para comprender el fenómeno de la baja representación de ciertos sectores de la población en CyT con un abordaje más integral.

**El caso de Brasil<sup>16</sup>**

Las personas de color en Brasil, es decir las que se auto perciben como negras o pardas en las encuestas de hogares realizadas por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística, representaron el 56,3% de la población en el primer trimestre del 2020. Según De Almeida Lopes Fernandes (2015), al sumar a las personas negras y pardas, que en adelante llamaremos afrodescendientes, Brasil tiene la población afrodescendiente más grande del mundo por fuera de África. Las mujeres afrodescendientes representan el 55,5% de las brasileñas, y los datos muestran que, a las dificultades asociadas a su género, se le suman dificultades asociadas a su origen étnico.

Al observar los datos por nivel educativo de la población mayor o igual a 25 años, solo el 13,6% de las mujeres afrodescendientes tienen un nivel superior completo, mientras que en el caso de las mujeres blancas es el doble, alcanzando el 27,5%. De todos modos, según De Almeida Lopes Fernandes (2015), si bien la educación es un factor que mejora la situación salarial de todas las personas sin importar su color, su impacto es mayor para las personas blancas en Brasil, mejorando su salario potencial más rápido que para las personas de color, y generando una brecha salarial aún a mayores niveles de capital humano.

Las mujeres afrodescendientes sufren más el desempleo y la subocupación que las mujeres blancas. Mientras que la tasa de desempleo fue del 11,3% para las mujeres blancas en el primer trimestre de 2020, este número ascendió a 16,9% y 19% para las mujeres pardas y negras, respectivamente. Lo mismo sucede con la subocupación, mientras que la subocupación fue del 6,6% para las mujeres blancas, representó el 10,3% y 11,3% para las mujeres pardas y negras, respectivamente.

A su vez, las mujeres afrodescendientes tienen mayores dificultades para ascender a puestos de toma de decisión. Si bien estas mujeres representan casi el 29% de la población en Brasil, representaron sólo el 0,5% de los cargos públicos electos en 2016 (Pretalab). Según Pretalab, sólo el 3% de los Ministros de Estado en Brasil fueron mujeres afrodescendientes en 2016, ocuparon sólo el 1% de las bancas del poder legislativo, y no hay ninguna mujer afrodescendiente en el Tribunal Federal Supremo. A su vez, según esta misma fuente, de las posiciones ejecutivas en las 500 empresas más grandes del país, las mujeres afrodescendientes sólo ocuparon el 0,5% en 2010.

Así, mientras el 77% de las mujeres gana menos de 2 salarios mínimos en Brasil, este número asciende a 86% para las mujeres afrodescendientes. Si bien sólo el 33,6% de las personas que perciben más de 5 salarios mínimos en el país son mujeres, este número se reduce a sólo 12% para el caso de las mujeres afrodescendientes. Nuevamente, esto se explica en parte porque éstas últimas están sobrerrepresentadas en los sectores de la economía menos productivos y peores pagos como servicio doméstico o servicios de alojamiento, y participan menos de sectores como las actividades profesionales. Del total de ocupados/as en el servicio doméstico, el 92% son mujeres y el 60% son mujeres afrodescendientes. Esta segmentación horizontal se manifiesta fuertemente en el ámbito de la ciencia y la tecnología. Mientras casi el 30% de la población en Brasil son mujeres afrodescendientes, ellas son sólo 6 de cada 100 profesionales en ciencias e ingeniería y 4 de cada 100 en TIC.

**El caso de México<sup>17</sup>**

En México, las personas afrodescendientes representan un bajo porcentaje de la población, y son en cambio las personas que se auto perciben como indígenas la mayor minoría étnica en el país. Según la última Encuesta Intercensal de 2015, alrededor del 1% de la población se considera negra, o afromexicana/afrodescendiente. En cambio, alrededor del 21% se considera indígena, y el 1,6% se considera "en parte indígena". De ese grupo, las personas que hablan una lengua indígena representan el 6,2% de los varones y mujeres. Los datos

<sup>16</sup> Los datos de este apartado surgen de la Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua para el primer trimestre de 2020, a menos que se especifique otra fuente.

<sup>17</sup> Los datos de este apartado surgen de la última Encuesta Intercensal de 2015, a menos que se especifique otra fuente.

muestran que son las mujeres que hablan lengua indígena las que tienen mayores dificultades en el ámbito laboral relativo al resto de los varones y mujeres. Las mujeres que hablan lengua indígena participan menos del mercado laboral que el resto de los mexicanos/as. Si bien la brecha de participación laboral entre varones y mujeres fue de 32 puntos porcentuales en el primer trimestre de 2020, en 2015 (último dato disponible para identificar la interseccionalidad) era de 39 puntos. Pero entre la población que habla lengua indígena, esta brecha ascendió a los 52,9 puntos porcentuales en 2015, y esto se explica porque sólo un 24,6% de las mujeres entre 15 y 64 años que hablan lengua indígena participó del mercado laboral.

A su vez, las pocas mujeres que hablan lengua indígena y participan del mercado laboral lo hacen en peores condiciones. Mientras en 2015 el 48% de las asalariadas mujeres eran informales, este número ascendió a 77,4% para las mujeres que hablan lengua indígena. Además, tienen más dificultades para acceder a puestos de liderazgo. En 2015 sólo el 1% de las mujeres con rango de dirección o funcionarios/as y autoridades gubernamentales, hablaban lengua indígena. A su vez, del total de la población hablante de lengua indígena que ocupaban estos puestos, solo el 28% eran mujeres. Por otro lado, si bien en los últimos años se impulsaron iniciativas para incluir a la población indígena en puestos relacionados con el poder político, en la actualidad, sólo 13 personas con origen en comunidades indígenas integran la legislatura y de éstos, solo 3 son mujeres (Instituto Belisario Domínguez, Senado de la República).

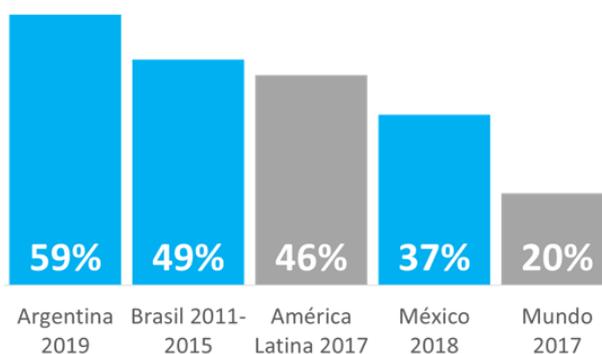
También los sectores en los cuales trabajan suelen ser los más precarizados. Una de cada 5 mujeres que hablan lengua indígena trabajan en el servicio doméstico, contra un 9% de las mujeres que no se consideran indígenas. A su vez, el 12% trabaja en el sector agrícola, mientras que este porcentaje desciende al 1,6% en las mujeres no indígenas. Estos dos sectores son los de peor remuneración de la economía mexicana, como muestra el gráfico 9. Otros sectores en los cuales suelen trabajar son la gastronomía, comercio e industria manufacturera (especialmente la industria textil y alimentaria). Por último, si bien la información disponible no nos permite calcular cuántos de los trabajadores/as CyT son mujeres indígenas, si sabemos que dentro de los sectores más vinculados con CyT, solo el 0,3% y 0,6% de las mujeres indígenas trabaja en información y comunicación y actividades profesionales respectivamente.

## Las mujeres en el sistema científico

En América Latina, el porcentaje de investigadoras en el sistema científico está cerca de la paridad, y por encima del promedio mundial. En Argentina, la cantidad de investigadoras mujeres supera la de los varones (59%). En Brasil se acerca a la paridad (49%), tras haber mejorado sustancialmente en los últimos 20 años desde el 38% en 1996-2000 (Society of Women Engineers<sup>18</sup>). En cambio, en México, las brechas de género en el sistema científico son un poco más amplias y superan aun al promedio de la región (**Gráfico 16**).

<sup>18</sup> Para más información, ver <https://research.swe.org/2019/06/brazil-scholarly-publications/>

GRÁFICO 16. Proporción de mujeres investigadoras (último dato disponible)



Nota: el dato de Argentina corresponde a la última información publicada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Los datos de CONICET indican que en esta institución el porcentaje de mujeres investigadoras fue de 53% para 2019 y 53,6% para 2020. La cantidad de investigadores/as en México refiere a los/as investigadores/as en el CONACYT.

Fuente: elaboración propia en base a Naciones Unidas, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (para el caso de Argentina), Society of Women Engineers (para el caso de Brasil) y CONACYT (para el caso de México).

Pero, aun así, en el ámbito científico se replica la segmentación horizontal en detrimento de las áreas de CyT. En México, las mujeres son minoría en áreas como la física (17,7% del total de investigadores/as en 2018), las matemáticas (20,1%) y las ciencias de la tecnología (25,7%) (CONACYT<sup>19</sup>). En Brasil, cerca de 1 de 5 investigadores/as en las áreas de ciencias de la computación y matemática son mujeres, y poco menos de 1 de cada 3 en ingeniería (período 2011-2015, Society of Women Engineers). En cambio, se encuentran sobrerrepresentadas en áreas como salud (72,9% en enfermería en Brasil y 56,9% en ciencias de la salud en México), y ciencias sociales y psicología (donde representan el 64,6% de los investigadores/as en Brasil y el 58,1% en México).

En Argentina, aunque con diferencias menos marcadas (e información disponible de menor desagregación), se repite el mismo patrón. Las mujeres se especializan menos en ciencias naturales y exactas (41,3% del total en 2020) y en ciencias relacionadas con la tecnología (44,8%) (CONICET). En cambio, como en los otros dos países, tiene una alta representación en las ciencias biológicas y de la salud (61,2%).

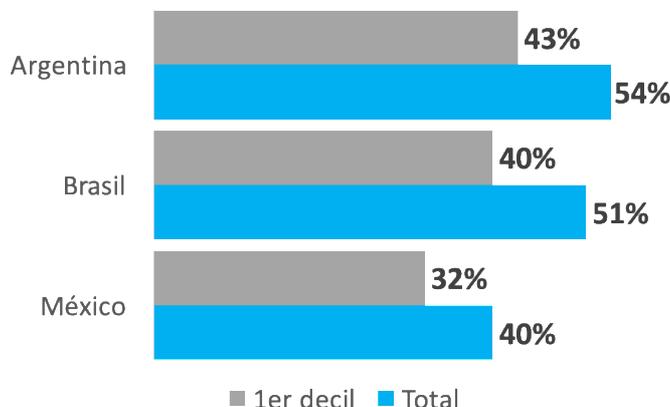
Las mujeres científicas publican menos trabajos que sus colegas varones, es menos probable que sean las primeras o las últimas autoras de un artículo, y sus publicaciones son menos citadas que las publicadas por varones (ONU, 2020). Asimismo, las mujeres tienen menores probabilidades de colaborar internacionalmente en publicaciones (Elsevier, 2017). Según Elsevier (2017), a nivel mundial los varones producen una mayor proporción de publicaciones (70%) y son más frecuentemente los primeros autores (66%). En la región, el país con mayor participación de mujeres en las firmas de documentos es Brasil, donde el 72% de los artículos de instituciones de ese país incluyen al menos una autora brasileña, y le sigue Argentina (67%) (Albornoz et al., 2017). En México esta figura se ubica en torno al 60%.

El porcentaje de mujeres entre los autores es para Argentina del 54%, Brasil el 51% y México el 40%. Pero el desbalance crece entre los autores/as de mayor producción. En Argentina, el porcentaje de mujeres en el primer decil más productivo, es decir, el decil de investigadores/as con más publicaciones, es de 43%, y para Brasil y México esta proporción es 40% y 32%, respectivamente (**Gráfico 17**). Las áreas de publicación de las mujeres, vuelven a replicar el fenómeno de segmentación horizontal. Entre las

<sup>19</sup> Estos datos surgen del anuario de miembros del Sistema Nacional de Investigadores en 2018 publicado por el CONACYT. Los datos no están desagregados por género, pero los resultados surgen de imputar manualmente el género de los investigadores/as según su nombre o prefijo.

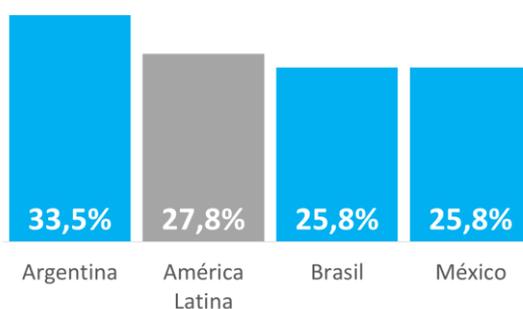
publicaciones de ingeniería, por ejemplo, las mujeres son el 38% de los autores/as en Argentina, y este número es 32% para Brasil y 24% para México.

GRÁFICO 17. Porcentaje de mujeres en el total de autores y primer decil más productivo (acumulado 2014-2017)



Fuente: elaboración propia en base a Elsevier (2017).

GRÁFICO 18. Porcentaje de patentes con por lo menos una mujer inventora (2007-2016)



Fuente: elaboración propia en base a BID (2018a).

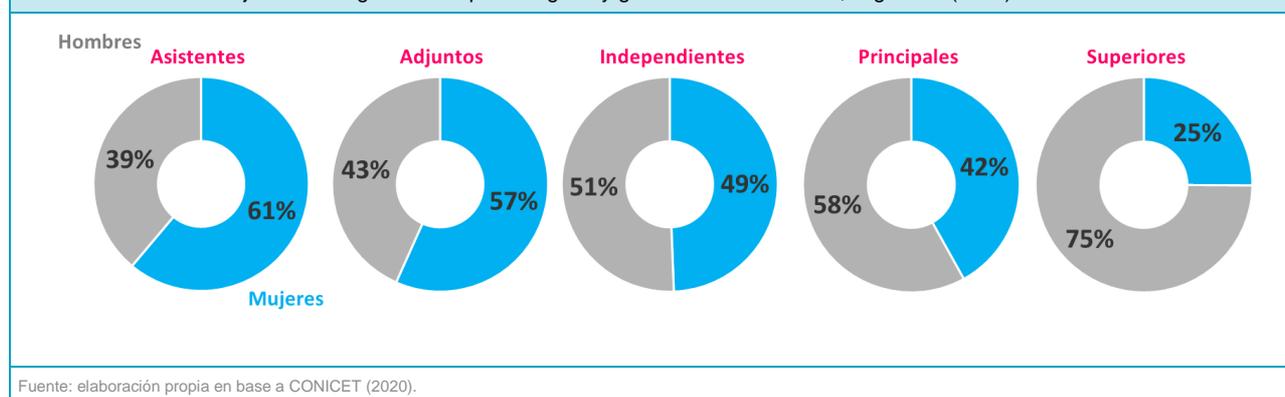
Asimismo, las mujeres son minoría entre los autores/as de patentes, y tienen más probabilidad de figurar como autoras cuando son acompañadas por autores varones o en grandes números de inventores. Según la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, sobre la participación de mujeres en actividades de patentamiento, menos de 1 de cada 3 patentes incluyen por lo menos a una mujer como inventora, y estos números ascienden a 33,5% para Argentina y 25,8% para Brasil y México (**Gráfico 18**). Según ONU (2020), a pesar de que la proporción de mujeres inventoras ha crecido en las últimas décadas, en los campos relacionados con la ingeniería todavía se mantiene por debajo del 20% mientras que, en el ámbito de las TIC, el 88% de las patentes han sido registradas por equipos conformados únicamente por hombres. Además, según Elsevier (2017), sólo el 15% de las patentes registradas con mujeres como autoras tuvieron sólo a mujeres entre las autoras en 2011-2015, mientras que el 77% de las patentes registradas con varones autores tuvieron sólo a varones entre los autores. Según este mismo estudio, las mujeres tienen una mayor probabilidad de formar parte de un grupo más grande de inventores; en 2015 el tamaño promedio del equipo autor de patentes fue de 4,8 para las mujeres y 5,2 para los varones.

Por otro lado, si bien los datos disponibles son escasos, la evidencia indica que las mujeres tienen mayores dificultades para acceder al financiamiento para proyectos de investigación. Según datos recientes para Argentina publicados por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, las investigadoras que dirigen proyectos científicos reciben en términos generales un 33% menos recursos que sus colegas varones.

Además, las mujeres enfrentan mayores barreras a la hora de ascender en su carrera científica, y su presencia en posiciones jerárquicas y en comisiones evaluadoras es menor. Por ejemplo, en la Academia Mundial de Ciencias, las mujeres únicamente representan el 10% del total de los miembros a nivel mundial, y el 14% en la región (López-Bassols et al., 2018). En México, este número asciende en torno al 25%, mientras que en Brasil y Argentina es menor al 15%. Según Elsevier (2017), las disparidades de género están presentes en lo que respecta a los salarios y en el crecimiento en las carreras de investigación en CyT. En un estudio realizado con más de 25.000 investigadores/as, ser varón resultó ser un buen predictor de convertirse en investigador/a principal. Otros estudios muestran que las mujeres avanzan a un menor ritmo que los varones, y que pasan más tiempo como asistentes que ellos (Elsevier, 2017).

Los datos publicados por el CONICET en Argentina para 2020 comprueban este fenómeno, a pesar de la paridad mencionada. Las mujeres representan el 61,1% de los investigadores/as asistentes (la categoría de entrada), y sólo el 25,1% de los investigadores/as superiores (el escalafón más alto, **Gráfico 19**). Cabe destacar que esto refleja décadas de baja participación de las mujeres en todas las categorías, y que ha ido mejorando en el tiempo. Aun así, según información publicada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Argentina para el mismo año, las mujeres representan sólo el 14% de las autoridades de organismos de CyT, y sólo el 13% de los rectores/as de universidades. En lo que respecta a los evaluadores/as del CONICET, por cada 10 mujeres evaluadoras 22 son varones en el campo de desarrollo tecnológico. Este número asciende a 24 en informática y comunicaciones y a 20 en física.

GRÁFICO 19. Porcentaje de investigadores/as por categoría y género en el CONICET, Argentina (2020)



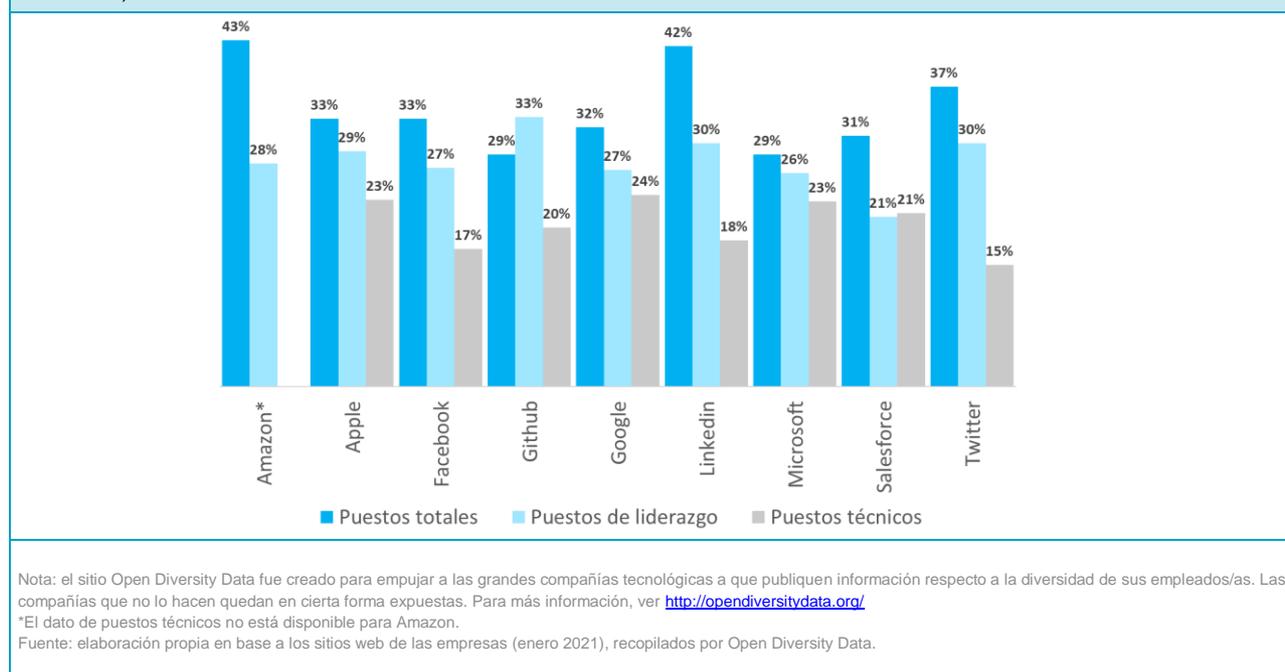
Por último, las empresas son un lugar de aun mayor segregación para las investigadoras mujeres, y el porcentaje de mujeres que allí investigan es muy inferior al de los centros públicos de investigación y desarrollo o las universidades. Asimismo, según Elsevier (2017), las mujeres tienen menor probabilidad que los varones de realizar colaboraciones cruzadas entre el ámbito académico y el sector privado en lo que respecta a sus publicaciones. En general, la proporción de mujeres entre quienes investigan en las empresas es menor a un tercio en la región (Albornoz et al., 2017). Específicamente, esta información se verifica con los datos publicados por Naciones Unidas para Argentina (27.9% de los investigadores/as mujeres en 2017) y México (27,7% en 2013).

## Las mujeres en las empresas tecnológicas

Las empresas representan una parte muy importante del ecosistema tecnológico, tanto empresas grandes y consolidadas, como las start-ups innovadoras. En este marco ¿cómo son las trayectorias de las mujeres en las empresas tecnológicas? La información disponible es escasa y no permite ver de manera completa qué sucede en la región, y en especial, en los tres países en los que hace foco este documento, pero es posible identificar algunas tendencias a partir de lo que sucede a nivel global.

Según Basco et al. (2018), las mujeres están subrepresentadas en las juntas directivas de la industria tecnológica. Según datos recopilados por Adeva, ocupan sólo el 5% de las posiciones de liderazgo en el sector tecnológico<sup>20</sup>. Además, ellas ganan menos. Según este mismo estudio, el hombre tipo (o su mediana) en Silicon Valley gana 61% más que su contraparte femenina. Asimismo, las mujeres están menos representadas en los puestos más técnicos. Según Basco y Lavena (2019), en base a información provista por WEF, en las diez mayores empresas tecnológicas de Silicon Valley, en promedio, solo el 18,3% de los puestos de tecnología están ocupados por mujeres y aún son muchos los desafíos relacionados con su retención. El **gráfico 20** muestra la información recopilada a nivel global para algunas de las grandes empresas tecnológicas. Según Harvard, esta representación es aún menor en las empresas más chicas<sup>21</sup>.

GRÁFICO 20. Porcentaje de mujeres en puestos de grandes empresas tecnológicas (último dato disponible a fecha de publicación del estudio)



En el ámbito de desarrollo de software, y a pesar de su creciente influencia, las mujeres son amplia minoría. Según EQUALS (2019), sólo el 6% de los desarrolladores/as de software y creadores/as de aplicaciones móviles son mujeres. Según la Sociedad Brasileña de Computación, sólo el 17% de los programadores/as en el mercado brasileño de TIC son mujeres. Analizando la información de un software de código abierto como R, OCDE (2018) muestra que sólo el 15% de los autores de códigos son mujeres. Al mirar las descargas de estos códigos, que puede ser utilizado como un

<sup>20</sup> Para más información, ver <https://adevait.com/state-of-women-in-tech>

<sup>21</sup> Para más información, ver <https://corpgov.law.harvard.edu/2019/04/30/gender-diversity-in-silicon-valley/>

proxy del uso que se les da, el 86% de los mismos fueron desarrollados exclusivamente por varones, y sólo el 2% únicamente por mujeres. Este mismo estudio muestra que de los desarrolladores/as que utilizan Stack Overflow, un sitio emblemático de preguntas y respuestas para programadores/as profesionales y aficionados, sólo el 4% son mujeres. Asimismo, de 500 usuarios/as de Github encuestados/as, un software de control de versiones para programadores/as, sólo 2% fueron mujeres. Por otro lado, según Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2018), las mujeres suelen tener un rol más pasivo en estos ámbitos. Por ejemplo, en Stack Overflow, las mujeres no suelen hacerse un usuario y tienden a leer las preguntas y respuestas en vez de formularlas ellas mismas.

Además, las mujeres son menos propensas a crear start-ups. Según OCDE (2018), entre las start-ups innovadoras en busca de capitales de riesgo para inversión, sólo el 11% tiene como fundadora a una mujer. Estos números representan menos del 10% para Argentina y Brasil, y apenas por encima del 12% para México. A nivel ciudad, según información provista por el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, sólo el 8,7% de las start-ups están compuestas exclusivamente por mujeres, y este número asciende a 13% para San Pablo<sup>22</sup>. Además, aparece de nuevo la segmentación horizontal, según Bustelo et al. (2019), más del 70% de las firmas unipersonales lideradas por mujeres se concentran en sectores de cuidado, comercio y servicios en restaurantes y hoteles. Por último, una muestra de 25.000 start-ups en diferentes países y sectores muestra que las empresas con al menos una mujer entre sus fundadores/as tienen menores probabilidades de recibir financiamiento (OCDE, 2018). Según este mismo estudio, aún cuando reciben financiamiento, lo hacen en un monto 23% menor que las start-ups creadas por varones (aún controlando por región, sector, y nivel educativo de los fundadores/as). Todo esto contribuye a la idea difundida de que Silicon Valley representa un ambiente tóxico para las mujeres, que luego se replica en otros centros de innovación a nivel mundial (OCDE, 2018).

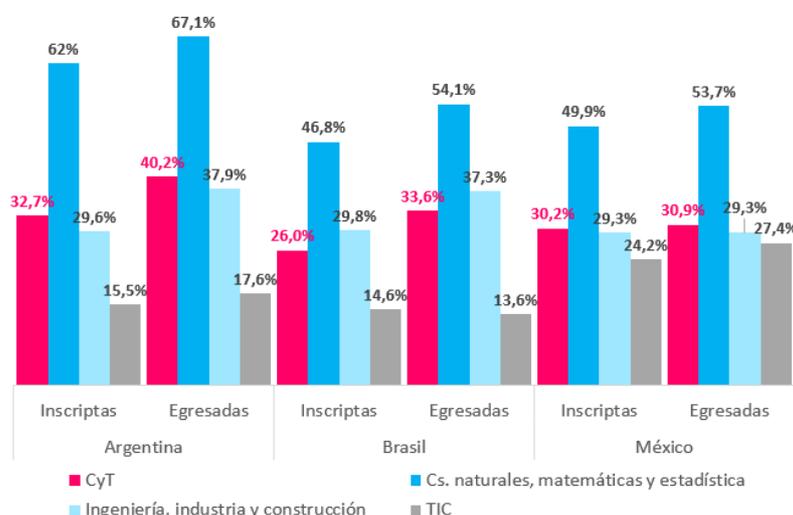
## El paso anterior: ¿qué estudian las mujeres?

Las mujeres predominan en la matrícula universitaria en los tres países: 6 de 10 estudiantes de grado y tecnicatura en Argentina y Brasil son mujeres, y son más de la mitad en México. Sin embargo, están subrepresentadas en las carreras de estudio relacionadas con la CyT: las mujeres representan un tercio de las inscriptas en Argentina, y menos de un tercio en Brasil y México (26% y 30%, respectivamente). Entre los/as graduados/as, las mujeres aumentan su participación en Argentina (al 40% en las ramas CyT) y en Brasil (al 34%). En cambio, en México mantiene su participación en torno al 31%. **(Gráfico 21)**. Si bien la información disponible no permite seguir una cohorte de estudiantes a través del tiempo, estos datos brindan una primera noción de que la tasa de deserción en estos ámbitos no sería mayor para las mujeres que para los varones en Argentina y Brasil, sino que por el contrario, se gradúan relativamente más que los varones<sup>23</sup>.

<sup>22</sup> Para más información, ver <https://startupi.com.br/2016/12/prefeitura-de-sao-paulo-e-rede-mulher-empreeendedora-lancam-programa-de-apoio-startups-fundadas-por-mulheres/>

<sup>23</sup> Cuando miramos la definición más amplia de STEM, que incluye las ramas de estudio relacionadas con la salud, las mujeres representan el 58,3% de los graduados/as en Argentina, el 52,9% en Brasil y el 41,7% en México. Esto se debe a que las mujeres están sobrerrepresentadas en las carreras de grado relacionadas con la salud. Cuando miramos estas carreras, las mujeres representan el 74,8% de los graduados/as en Argentina, el 73,8% en Brasil y el 69,5% en México.

GRÁFICO 21. Porcentaje de mujeres por carrera de grado y tecnicatura (Brasil y México 2019, Argentina 2017)



Nota: las carreras de grado y tecnicaturas incluyen, en el caso de Argentina, a carreras de grado y pregrado, en el caso de Brasil, comprende los estudios de bacharelado, licenciatura y tecnológico, y en México, hacen referencia a carreras de técnico superior, licenciaturas en educación normal, universitarias y tecnológicas.  
Fuente: elaboración propia en base a SPU, INEP, ANUIES

### RECUADRO 3

#### Definición de carreras universitarias CyT

Siguiendo la metodología de López-Bassols et al. (2018), este documento utiliza los campos de la Educación y Capacitación (CINE, UNESCO) para definir a las carreras CyT. Para más información, ver el anexo. Las ramas de estudio CyT incluyen los siguientes campos a dos dígitos de la clasificación:

05- Ciencias naturales, matemática y estadística: incluyen las categorías a 3 dígitos: ciencias biológicas y afines; medio ambiente; ciencias físicas; matemáticas y estadística.

06 - Tecnologías de la información y la comunicación: denominadas "TIC", incluyen las categorías a 4 dígitos: informática; diseño y administración de redes y bases de datos; desarrollo y análisis de software y aplicaciones

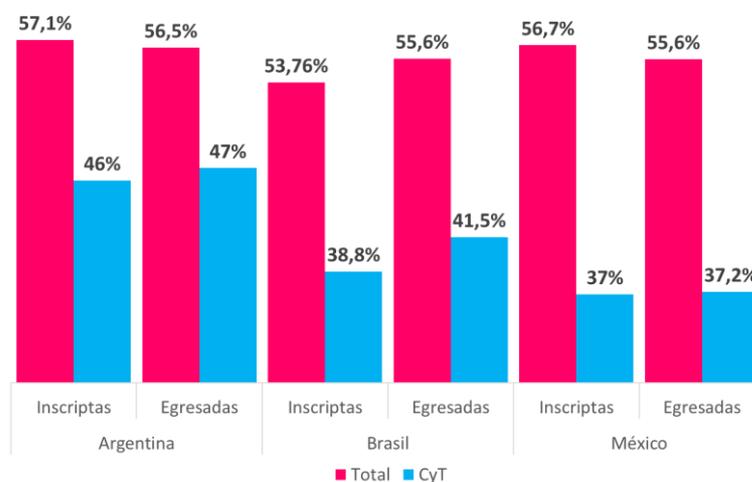
07 - Ingeniería, industria y construcción: incluyen las categorías a 3 dígitos: ingeniería y profesiones afines; industria y producción; arquitectura y construcción.

Al desagregar el conjunto de carreras CyT por rama de estudio, surge que las mujeres son minoría en las áreas de ingeniería y en TIC. Menos de 1 de cada 6 egresados/as de carreras TIC son mujeres, y este número no llega al 40% para el caso de la ingeniería, industria y construcción (**Gráfico 20**). Al interior de estas ramas de estudios, la ingeniería, industria y construcción incluye carreras como la arquitectura, donde las mujeres son cerca de la paridad. En las carreras de ingeniería, las mujeres en Argentina representan sólo el 24,4% de los egresados/as (SPU, 2017). Asimismo, en Brasil, las mujeres son menos del 20% de los estudiantes de carreras como ingeniería mecánica, ingeniería minera, ingeniería electrónica, e ingeniería en computación (BID, 2019b). Algo similar sucede con carreras como informática o ingeniería en sistemas. En Argentina el 11,6% de los egresados/as en ingeniería en sistemas son mujeres y este número asciende al 18% en informática (SPU, 2017). Asimismo, en carreras como ingeniería en sistemas, el porcentaje de mujeres que ingresan a la misma es menor que las que terminan egresándose (SPU).

Lo llamativo es que esto no siempre ha sido así: las mujeres fueron pioneras en las primeras carreras TIC en Argentina, Brasil y en el mundo. Según un estudio de la Fundación Sadosky (2014), la carrera de computador/a científico/a de la Universidad de Buenos Aires, la primera del país, tenía un 75% de estudiantes mujeres en los años 70s y un 61% en los 80s. A partir de ahí, la tendencia ha sido en detrimento de las mujeres hasta alcanzar los números que vemos actualmente. Algo similar ha ocurrido por ejemplo en Brasil, donde en los años 70s, las mujeres representaban alrededor del 70% de la primera promoción del bachillerato en informática del Instituto Militar de Ingeniería en Río de Janeiro<sup>24</sup>. Pero esto no es un fenómeno exclusivo de la región, sino que ha sucedido en todas partes del mundo. De hecho, muchas de los/as pioneros/as en informática fueron mujeres, como Ada Lovelace, Grace Murray Hopper, Margaret Hamilton, Betty Holberton, Frances Allen, entre otras. A partir de los 80s, y a medida que las computadoras empezaron a ocupar cada vez más espacios de la vida cotidiana y las empresas tecnológicas comenzaron a ser cada vez más influyentes, los varones empezaron a copar estos espacios.

En los niveles más altos de especialización, las mujeres también son mayoría considerando el conjunto de todas las disciplinas, pero se reduce a menos de la mitad en los posgrados en CyT. A nivel agregado, seis de cada diez estudiantes de posgrado son mujeres en Argentina, Brasil y México. Sin embargo, en las especializaciones de posgrado en CyT, las mujeres representan el 41,5% en Brasil y el 37,2% en México (**Gráfico 22**)<sup>25</sup>. En el caso de Argentina, las mujeres están más cerca de la paridad, y tienen más peso a mayor nivel de especialización: las mujeres representan un poco más de cuatro de cada diez magísteres en CyT y seis de cada diez doctores en carreras relacionadas con CyT (SPU).

GRÁFICO 22. Porcentaje de mujeres por carrera de posgrado (Brasil y México 2019, Argentina 2017)



Nota: las carreras de posgrado incluyen especialidades, maestrías y doctorados.  
Fuente: elaboración propia en base a SPU, CAPES, ANUIES.

<sup>24</sup> Para más información, ver <https://epocanegocios.globo.com/Informacao/Dilemas/noticia/2015/08/por-que-ha-menos-mulheres-no-setor-de-tecnologia.html>

<sup>25</sup> Dada la información disponible con respecto a las carreras de posgrado, en el caso de Argentina y México, tuvimos que construir una clasificación proxy a CyT que contempla a las ramas vinculadas con CyT pero que son más amplias y no están expresadas con el código internacional. En Argentina, comprende las ramas de ciencias aplicadas y ciencias básicas, mientras que, en Brasil, incluye los grupos de ciencias biológicas, ciencias exactas y de la tierra e ingenierías. Con respecto a México, la información disponible nos permitió seguir utilizando la clasificación internacional que usamos para las carreras de grado.

En conclusión, si bien las mujeres son mayoría entre quienes estudian carreras universitarias en los tres países bajo análisis, su participación se reduce en los campos de estudio CyT. Esta menor participación se traduce con creces al ámbito laboral. Mientras que las mujeres son el 40% de los egresados/as de carreras CyT en Argentina, el 34% en Brasil y el 31% en México, ellas son sólo el 24% de los ocupados/as CyT en Argentina, el 19% en Brasil y el 20% en México. Con lo cual, muchas de las mujeres especializadas en CyT no consolidan carreras profesionales en esos ámbitos, ya sea que no toman puestos de trabajo en CyT o bien los abandonan en algún momento. Esta situación es conocida en la literatura como “tuberías con fugas” y se utiliza para describir cómo las mujeres abandonan los campos de CyT en todas las etapas de sus carreras. La siguiente sección intentará explicar las razones detrás de este fenómeno.

## El círculo vicioso de las mujeres en ciencia y tecnología

¿Por qué existe una subrepresentación de mujeres en ciencia y tecnología? Siguiendo a Szenkman y Lotitto (2020), la situación de las mujeres en CyT puede explicarse como un círculo vicioso. A grandes rasgos, existen dos principales razones: (i) pocas mujeres se insertan en el ámbito científico y tecnológico, lo que vigoriza las paredes de cristal; y, (ii) las mujeres enfrentan barreras que truncan sus trayectorias y liderazgo una vez insertas en el mundo de CyT, fortaleciendo los techos de cristal. Las normas sociales y culturales y las instituciones atraviesan estas etapas que se retroalimentan, formando un círculo vicioso de las mujeres en CyT. Esta sección ordena la evidencia de este círculo vicioso, y la complementa con información cualitativa obtenida de entrevistas realizadas a mujeres que se desempeñan en estos ámbitos.

El **Diagrama 1** ilustra la problemática, como una secuencia de barreras que las mujeres enfrentan a lo largo de su ciclo formativo y profesional. El resto de la sección se estructura siguiendo esta estilización.



## Barreras en la etapa educativa

Pocas mujeres eligen carreras asociadas con la CyT. Al igual que en el resto del mundo, en la región esta problemática arranca a edades tempranas con las niñas perdiendo confianza e interés en CyT, lo que repercute en sus elecciones futuras. Esta pérdida de confianza e interés se explica por normas sociales y culturales sobre lo que las mujeres pueden (o deben) o no hacer, y por la falta de información disponible sobre qué significan estas carreras y la ausencia de modelos a seguir.

### Normas sociales y culturales y falta de modelos a seguir en la infancia y juventud

Existen obstáculos simbólicos que operan desde la infancia y la adolescencia, y que se traducen en actitudes sociales y sesgos que excluyen a muchas mujeres de las ciencias más duras. Estos obstáculos simbólicos se encuentran en diferentes ámbitos: en los medios de comunicación, en el espacio familiar y en la escuela.

Los medios de comunicación -y los juguetes publicitados con distinción de género- juegan un rol preponderante en el proceso de sociabilización y en la reproducción de normas de género, afectando la manera en que los niños y niñas se ven a sí mismos, sus habilidades y cómo imaginan que deben ser los/as profesionales en STEM (Szenkman y Lotitto, 2020). Según un estudio elaborado por Thompson Intelligence y Geena Davis Institute of Gender in Media, las mujeres representan sólo un tercio de las personas que aparecen en los comerciales, y cuando lo hacen, hablan menos que sus pares varones, tienen menores probabilidades de decir cosas relacionadas con el poder y el liderazgo. En particular, históricamente la preponderancia de imágenes de científicos varones en los medios y películas han perpetuado la noción de que las mujeres están menos valoradas en estos ámbitos (Steinke, 2017).

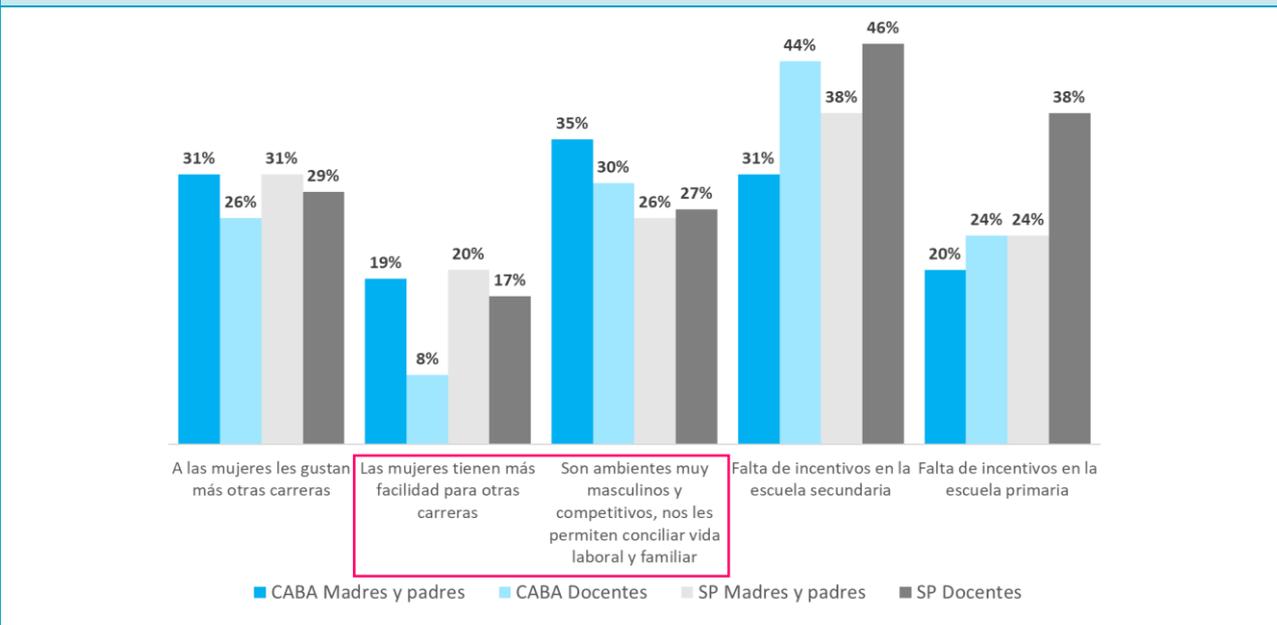
Además, a medida que crecen, las niñas se enfrentan a etiquetas: los “juegos de chicos”, que luego se convierten en “profesiones de chicos”. En los años 90, los niños en Estados Unidos tenían dos veces más posibilidades que las niñas de recibir una computadora, y existía mayor probabilidad de que las computadoras terminaran en la habitación de los niños (EQUALS, 2019). El entorno familiar alentaba así a los varones a elegir carreras vinculadas con la tecnología, lo que se vio reflejado en un aumento en la demanda por cursos de computación y carreras en sistemas. Las pocas jóvenes que elegían estos cursos se encontraban luego en desventaja por la falta de contacto con estos dispositivos a edades tempranas (EQUALS, 2019).

La escuela y la familia son elementos importantes para alentar a las niñas a comprender que pueden seguir cualquier carrera, incluida la ciencia. Un estudio de Ethington (1992) muestra que las niñas que perciben mayor aliento de sus madres y padres tienen mayor probabilidad de percibir a las matemáticas como menos difíciles. De manera similar, Simpkins et al. (2015) analiza si las actitudes de los padres y madres podía ser un predictor de la confianza y el valor otorgado a carreras como biología, química y física, y encontraron que efectivamente lo es. En el ámbito escolar también suelen existir sesgos y estereotipos. Una revisión de la estructura de estudios nacionales para primaria y secundaria en 78 países arrojó que muchos textos y materiales educativos de matemática y ciencia expresan sesgos de género (UNESCO, 2019).

Así, las normas sociales moldean dos grandes tipos de estereotipos en cuanto a las mujeres y la CyT: “los niños son mejores en matemáticas y ciencias que las niñas” y “las ciencias e ingeniería son carreras masculinas” (UNESCO, 2019). Según un estudio realizado por UNESCO (2017) en la Ciudad de Buenos Aires (CABA), San Pablo (SP) y Ciudad de México (CDMX), el 19% de los padres y madres y el 8% de los docentes entrevistados en CABA dice que hay pocas mujeres en STEM porque “las mujeres tienen más facilidad para otras carreras”. Estos números alcanzan el 20% y 17% en San Pablo, respectivamente. Además, más del 30% de los padres, madres y docentes en CABA (y alrededor del 26% en San Pablo) dicen que se debe a que son ambientes

masculinos o muy competitivos (**Gráfico 22**). Una importante emprendedora tecnológica de Argentina entrevistada para este estudio cuenta que de chica su padre le decía que “la tecnología es cosa de hombres”, que lo que la inspiró a interesarse en la temática fue encontrar en su casa revistas de computación y que el apoyo incondicional de su madre fue determinante para que pudiera realizar sus estudios en tecnología.

**GRÁFICO 23.** Razones que explican la baja participación de las mujeres en profesiones CyT como porcentaje de los encuestados (2017)

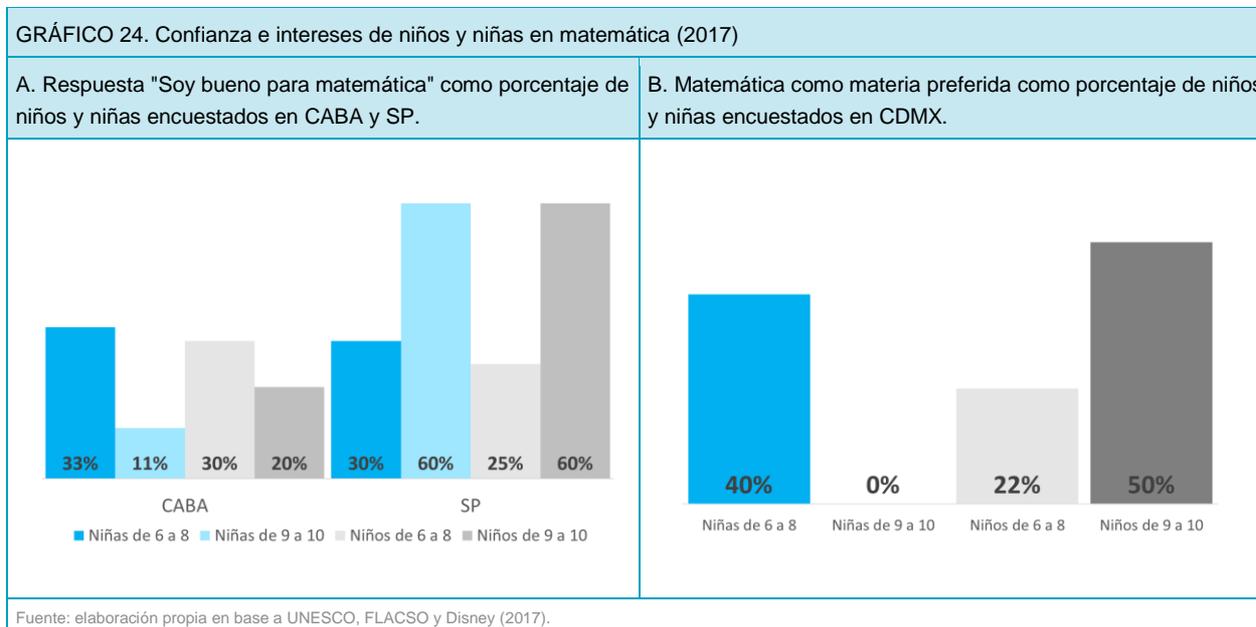


Nota: los porcentajes pueden sumar más de 100% porque el encuestado puede elegir más de una respuesta.  
 Fuente: elaboración propia en base a UNESCO, FLACSO y Disney (2017).

Los sesgos y estereotipos redundan en que existan menos modelos de rol de científicas con las que las niñas puedan identificarse. Xie (2006) argumenta que los/as jóvenes eligen sus carreras en base a la experiencia de otros adultos/as. Así, cuando una mujer triunfa en un campo, la generación siguiente tiene mayor probabilidad de querer emular su éxito. Los estudios que piden a niños y niñas que dibujen personas que se desempeñan en la ciencia muestran que muy pocos dibujan a científicas mujeres (Clewell et al. 2002; UNESCO 2019). Según Castillo et al. (2014), existen diversos estudios que muestran que la falta de modelos a seguir incide en la elección de las carreras de las mujeres. En Estados Unidos, el 62% de las estudiantes que recibieron aliento para perseguir una carrera en computación o programación dijeron que probablemente elegirían una de esas carreras, contra un 15% de las que no recibieron ese apoyo (EQUALS, 2019). Suter (2006) muestra que las mujeres que estudian ingeniería u otras ramas ligadas a la ciencia suelen tener algún familiar que haya estudiado una profesión similar.

Estas normas sociales, estereotipos y faltas de modelo de rol afectan la confianza de las niñas respecto de lo que pueden o no hacer. Según las encuestas realizadas por UNESCO (2017), entre los 6 y 8 años alrededor del 30% de los niños y niñas se consideran buenos para matemáticas por igual. Pero un tiempo después, a los 9 y 10 años, este porcentaje cae al 20% de los niños y solo 11% de las niñas en la Ciudad de Buenos Aires (CABA) (**Gráfico 24a**). Similarmente, en Ciudad de México (CMDX), al preguntar por la materia preferida, el 40% de las niñas de 6 a 8 años de edad, escogen

las matemáticas, pero luego a los 9 y 10 años, ya ninguna niña prefiere esa materia, mientras que con los varones se da el caso contrario (**Gráfico 24b**).



Como consecuencia de estos sesgos y pérdida de confianza, algunas niñas y jóvenes internalizan estas creencias, creando una suerte de profecía autocumplida por la cual tienen un peor rendimiento en aquellas situaciones en las que perciben un estereotipo negativo (Spencer et al., 1999). Así, según UNESCO (2016), en América Latina las niñas tienden a obtener mejores resultados en matemáticas que los niños en tercer grado de primaria, pero esta ventaja se pierde cuando alcanzan sexto grado. De manera similar, un estudio realizado por OCDE a partir de las pruebas PISA muestra que los niños tienen un mejor desempeño que las niñas en la matemática y en las ciencias, y se lo atribuye a la falta de confianza de las niñas en sus propias habilidades (Basco y Lavena, 2019).

En síntesis, los estereotipos de género y falta de modelos a seguir se encuentran en todos los ámbitos en los que crecen las niñas desde edades tempranas. Estas normas de género afectan la confianza y habilidades de las niñas, y esto luego repercute en sus acciones futuras, ya que varios estudios muestran que la "identidad científica" empieza a desarrollarse desde edades tempranas (Baptista de Olivera et al., 2019)

#### Falta de información y orientación vocacional en la infancia y juventud

La falta de información que los/as jóvenes tienen acerca de las carreras en CyT y lo que implican en términos de trayectorias profesionales ocupa un rol central y mucho menos atendido que el de los sesgos de género. En un estudio realizado por Masnick et al (2010), se les preguntó a estudiantes de nivel secundario que expliquen las diferencias entre distintas ocupaciones. Muchos de los/as estudiantes evaluaron las carreras científicas como menos atractivas debido a percepciones preexistentes de que son más difíciles, no son creativas, o que son alienantes. Según Castillo et al. (2014), existen estudios que muestran que las mujeres tienen una actitud más reticente a las matemáticas porque la ven como una ciencia que no les será de utilidad en el futuro.

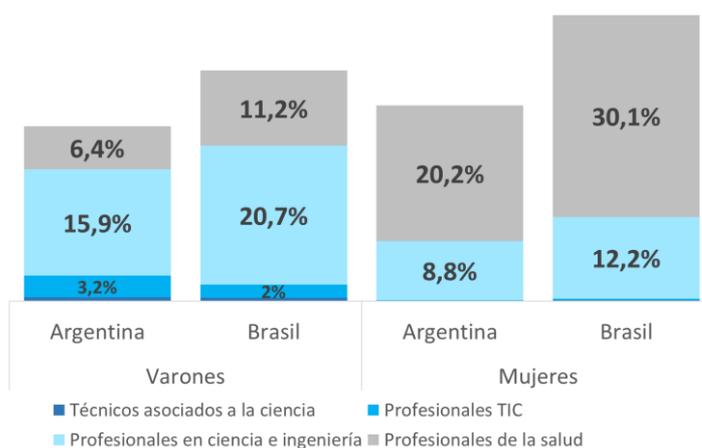
Además, la evidencia disponible apunta a que la falta de información es aún más importante en el caso de las niñas. Según Tacsir (2014), las mujeres están peor

informadas acerca de los potenciales retornos económicos y oportunidades laborales que brindan ciertas carreras, y esta falta de información constituye un sesgo negativo a la hora de elegir qué estudiar. Según un informe realizado por Chicas en Tecnología y J.P. Morgan, el 62% de las jóvenes entrevistadas entre 11 y 14 años expresó saber poco o nada sobre las carreras de tecnología.

Por otro lado, existe la noción de que estas carreras son más difíciles de reconciliar con la vida familiar. Según Suter (2006), las mujeres prefieren carreras que no entran en conflicto con la maternidad, como la educación, la psicología o la medicina. Es decir, actividades que son una extensión del trabajo de cuidado no remunerado que realizan en el hogar, generando un espejo en el mercado laboral de su rol al interior del hogar. Según OCDE (2008), esto implica que las mujeres creen que las carreras en CyT son menos amigables en estos términos. Algunas de estas creencias se verifican en la práctica, ya que las mujeres responsables de las tareas de cuidado quedan excluidas de algunos ámbitos como las instancias de networking o los viajes, y esto puede incidir en sus chances de promoción en ámbitos como el científico. Sin embargo, las tareas de cuidado perjudican más a las mujeres que a los varones en todos los ámbitos de la economía, e incluso en algunos, como en el tecnológico donde el trabajo se puede hacer a distancia y donde muchas de las empresas tienen buenas políticas de licencias, cuidado y opción del teletrabajo para ambos cuidadores/as, esta conciliación puede realizarse con menor dificultad.

Esta falta de información, que se suma a los sesgos culturales y pérdida de confianza de las niñas en las disciplinas vinculadas con CyT, redundan en sus aspiraciones y elecciones de carrera. Según datos provistos por las pruebas PISA, a los 15 años de edad los jóvenes son más propensos que las mujeres a verse desempeñándose en ciencias e ingeniería, mientras que ellas son más propensas a verse a sí mismas en profesiones relacionadas con la salud (**Gráfico 25**).

GRÁFICO 25. Trabajos que los estudiantes varones y mujeres de 15 años aspiran tener a los 30 años como porcentaje del total de estudiantes varones y mujeres, respectivamente (2015)



Fuente: elaboración propia en base a OCDE (2016).

### Microdesigualdades que obstaculizan la trayectoria en los estudios superiores

Las jóvenes que eligen estudiar carreras relacionadas con la CyT, vuelven a enfrentar sesgos de género en el ámbito universitario. Según NAS (2007), algunas mujeres enfrentan un clima hostil y en ocasiones sufren acoso. Según una importante emprendedora entrevistada para este estudio, en su experiencia la gran mayoría de los profesores eran varones, y algunos mostraban animosidad hacia las mujeres con comentarios como “las mujeres no son para esta carrera”, lo que hizo que la entrevistada deba cursar esa materia tres veces.

Estas situaciones de discriminación condicionan la finalización de las carreras. La internalización de estereotipos acerca de la aptitud de las mujeres en CyT, junto con prácticas educativas rígidas, constituyen las principales barreras a la participación plena y terminación educativa (Basco y Lavena, 2019). A los varones se los evalúa como mejores en sus habilidades para la matemática que a sus pares mujeres (Ridgeway, 2001). Además de ser minoría entre los estudiantes, las mujeres no suelen encontrar modelos de rol en sus docentes, ni instancias de acompañamiento y mentoreo (Hewlett et al., 2008).

Estas microdesigualdades impactan en la confianza de las estudiantes. Según Basco y Lavena (2019), si bien las mujeres ingresan a las carreras de CyT “con la intención de finalizarlas, con altos niveles de confianza en sí mismas y en sus habilidades académicas en matemáticas y ciencias, estos niveles disminuyen significativamente a lo largo del primer año y, aunque se recuperan lentamente a lo largo de sus años en la universidad, no vuelven a sus estándares originales”. Enfrentarse a los estereotipos mencionados provocan en muchas estudiantes mayor estrés que el de sus pares varones y sentimientos de exclusión (Basco y Lavena, 2019).

Muchas de las mujeres que logran sortear estos obstáculos lo hacen contando con un fuerte apoyo en su entorno familiar, un fuerte impulso y determinación personal, y hasta adoptando estrategias de “supervivencia”. Algunas mujeres entrevistadas para este estudio destacaron haber tenido que desarrollar estrategias como emular características masculinas para que no se las discrimine, o para que se las discrimine menos. Según una ingeniera en sistemas de una multinacional líder de la industria, la ingeniería “es una carrera difícil a la que se le suman otras barreras extra por ser mujer. Es usual ser objeto de comentarios de compañeros y docentes, y eso lleva a la tentación de abandonar. Como mecanismo de defensa es mejor mimetizarte con los varones; quienes no lo hacen sufren críticas o burlas”. Otras forman alianzas con otras mujeres, o desarrollan ámbitos de contención. Por ejemplo, el blog *Mulheres na Computação* fue creado por una emprendedora y activista brasileña para narrar su experiencia. Este luego se convirtió en un éxito entre las estudiantes de tecnología en Brasil. Diferentes mujeres narraron sus experiencias, que iban desde no tener un baño para mujeres en su universidad o que, al imponerse, a una estudiante se la acusó de tener síndrome premenstrual. En este sentido, a las exigencias académicas que experimentan todos los/as estudiantes, las mujeres además se enfrentan a microdesigualdades que requieren de ellas mayor determinación e ingenio para desarrollar estrategias de adaptación.

#### Falta de mecanismos para lograr una transición hacia el mercado laboral

Las mujeres graduadas en CyT tienen menores probabilidades de trabajar en estos ámbitos que sus pares varones. Como muestra la evidencia, las mujeres están aun menos representadas en los ámbitos laborales de CyT que en los ámbitos educativos, debido, entre otras cosas, a estereotipos de género (Baptista de Olivera et al., 2019). Según NAS (2007), los departamentos de CyT son ambientes masculinizados y como los varones se sienten más cómodos con varones, esto afecta sus probabilidades de contratación e incluso de ser incorporadas en ámbitos de socialización profesional. Elsevier (2017) corrobora esta teoría, alegando que existen sesgos a la hora de contratar mujeres y a la hora de ofrecerles salarios altos.

Las mujeres también se encuentran en desventaja a la hora de negociar y obtener cartas de recomendación. La erosión de la confianza a lo largo de la trayectoria impacta en el posicionamiento a la hora de negociar condiciones y salarios. Según ejecutivas de la industria entrevistadas: “el hombre cuando tiene el 30% de las cualidades para aplicar aplica, y la mujer incluso cuando tiene casi el 100% no se siente a la altura.” “La mujer no es de plantarse tanto a la hora de negociar”. Según un informe realizado por Google, el 70% de los varones negocian su salario en su primer trabajo, contra un 7% de las

mujeres. Además, una mujer se postula cuando reúne el 90% de los requisitos de una búsqueda mientras que el varón lo hace reuniendo apenas el 60%<sup>26</sup>.

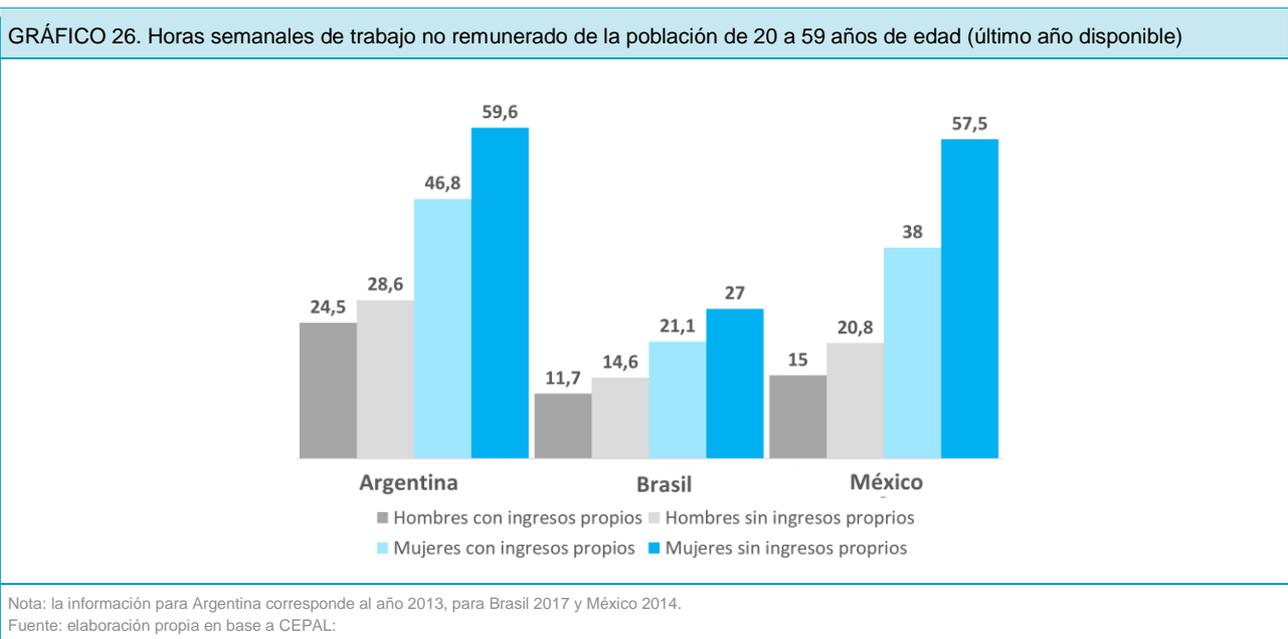
En este contexto, las profesionales en CyT se enfrentan a barreras más altas a la hora de comenzar a transitar sus carreras en estos ámbitos. Las microdesigualdades y la falta de mujeres en estos ámbitos, junto con otros factores, complejizan el desarrollo profesional de las mujeres y les impiden que accedan a puestos de toma de decisión.

### Barreras en el desarrollo profesional

Las pocas mujeres que se insertan en ámbitos laborales relacionados con la CyT tienen dificultades para acceder, mantenerse y ascender en sus carreras, y esto se debe a un conjunto de causas que se retroalimentan entre sí, como la mayor responsabilidad que enfrentan a la hora de realizar las tareas de cuidado, las condiciones de promoción basadas en criterios más acordes al ciclo profesional masculino en los ámbitos científicos, y los estereotipos y prejuicios presentes en el ámbito laboral (Szenkman y Lotitto, 2020; Castillo et al., 2014). Estas barreras se encuentran tanto en ámbito científico o académico como en el empresarial.

#### Carga desbalanceada de las responsabilidades de cuidado

Al igual que las mujeres en todos los sectores de la economía, las científicas dedican una proporción mayor de su tiempo a las tareas de cuidado que los varones. Sin importar si cuentan con ingresos propios o no, las mujeres dedican muchas más horas semanales que los hombres a las tareas de cuidado en Argentina, Brasil y México (**Gráfico 26**). Las diferencias son grandes en los tres países: las mujeres dedican más del doble del tiempo que dedican los varones entre los y las que cuentan con ingresos propios, y entre aquellos/as que no. Esto se traduce en que, todavía en el siglo XXI, uno de los principales desafíos que siguen enfrentando las mujeres en su desarrollo profesional es la expectativa cultural sobre su rol como cuidadoras principales. Según una ejecutiva de una empresa tecnológica con presencia global, en algunos países de la región “todavía no está masificado el apoyo a dejar a tu niño/a al cuidado de otra persona”.



<sup>26</sup> Para más información, ver el evento de Liderazgo y Empoderamiento Femenino realizado por Google en <https://www.youtube.com/watch?v=yFtavEhMgFc&feature=youtu.be>

Las mujeres tienen mayores probabilidades que sus pares varones de tener carreras o trayectorias laborales no lineales, y tienen mayor predisposición a abandonarlas. Esto se explica por las tensiones entre el trabajo y vida personal que se suelen generar en la primera etapa de desarrollo profesional, y que empuja a las científicas a tener que elegir entre ser madres o avanzar con su carrera. Esta realidad genérica de la mujer en el mercado laboral, se ve particularmente penalizada en el ámbito científico, debido a que en esta etapa de desarrollo profesional, se definen las especializaciones, se invierte tiempo en congresos, publicaciones, presentaciones a nuevas becas, entre otros determinantes de la productividad de esta carrera. Según Basco y Lavena (2019), en la región, una proporción significativa de mujeres se retira de la carrera científica o detiene su progreso cuando decide formar una familia y tener hijos/as, y aquellas que trabajan en las áreas ligadas con la ciencia y la tecnología tienen relativamente menos hijos/as en comparación con sus pares varones y las mujeres en general.

Retomar la vida académica puede ser desafiante, y muchas mujeres terminan trabajando a tiempo parcial (Elsevier, 2017). Esto también es particularmente perjudicial en el mundo científico, ya que la productividad, medida en términos de publicaciones o patentes, es un componente clave en el progreso en este tipo de carreras.

Pero esta problemática no se circunscribe sólo a los ámbitos académicos. Según Adeva, el 56% de las mujeres en tecnología abandonan sus empleos en la mitad de su carrera profesional, y esta tasa de deserción duplica a la de sus pares varones<sup>27</sup>. Según información publicada por Pretalab, un estudio muestra que el 29% de las mujeres brasileñas en tecnología se sienten estancadas en sus carreras, y el 22% piensa que podría abandonarla el año próximo. El sector privado en tecnología es un mundo muy heterogéneo, y mientras las empresas más grandes pueden estar a la vanguardia en término de políticas de conciliación entre la vida familiar y laboral, la realidad de las empresas más chicas es diferente. Incluso aquellas que gozan de este beneficio, como algunas ejecutivas entrevistadas, reconocen que “se puede, pero tenés que estar dispuesta a ser una supermujer”. Además, las responsabilidades de cuidado penalizan más fuertemente a las mujeres de menores ingresos, que tienen mayores dificultades para tercerizar estas tareas.

#### Promoción científica basada en normas y criterios de evaluación masculinos

La edad fértil de las mujeres coincide con la instancia en la que los científicos comienzan a definir su especialización, investigar, realizar publicaciones o desarrollar patentes. Por ese motivo, las mujeres que tienen hijos/as cuentan con mayores responsabilidades en el hogar, el tiempo disponible para el trabajo remunerado disminuye y esto afecta negativamente su producción y visibilidad, y las deja en una situación de desventaja (Szenkman y Lotitto, 2020). Así, las responsabilidades de cuidado se hacen más relevantes en el mundo de la ciencia, donde las estructuras organizativas estuvieron históricamente desarrolladas en ausencia femenina y con criterios de evaluación y promoción basados en el ciclo profesional masculino tradicional (Basco y Lavena, 2019). Esto explica en parte la paradoja de la productividad, que como vimos en la sección 2, consiste en que las mujeres publican menos que sus pares varones, y desarrollan menos patentes. Huang et al. (2020) simula lo que sucedería si la tasa de deserción de los varones igualase a la de las mujeres, y encuentra que el 67% de la brecha de género entre la productividad se explica porque muchas mujeres se ven obligadas a dejar la carrera científica.

<sup>27</sup> Para más información, ver <https://adevait.com/state-of-women-in-tech>

La productividad define varios aspectos de la carrera científica como el financiamiento, que se determina en base a la cantidad de publicaciones (Symonds, 2007). Además, algunas especificidades propias del tipo de trabajo complejizan la conciliación entre la vida familiar y laboral, como la alta carga horaria de capacitación, la importancia de los viajes y conferencias como oportunidades de formación y creación de redes y la dificultad para delegar tareas en un trabajo donde el aporte de cada científico/a es difícilmente reemplazable (Szenkman y Lotitto., 2020). Según OCDE (2018), la evidencia muestra que la mayoría de las mujeres describen a las responsabilidades de cuidado como los principales obstáculos a la hora de participar en instancias de formación profesional. Según Castillo et al. (2014), las responsabilidades de cuidado afectan también la movilidad geográfica y profesional, y muchas veces, las carreras consideradas exitosas se basan en el hecho de haber adquirido experiencia en el exterior. Según este mismo estudio, no poder participar plenamente de instancias de networking afecta la carrera de las científicas, dado que muchas de las oportunidades laborales aparecen en estos ámbitos. Asimismo, OCDE (2006) asevera que las mujeres con hijos/as pequeños/as son excluidas de estos ámbitos, y esto no sucede con sus pares masculinos.

#### Microdesigualdades que obstaculizan la trayectoria

El ascenso en la carrera científica depende del criterio y el juicio que hacen científicos de mayor rango (Castillo et al., 2014). Como señala el apartado anterior, este juicio se basa mucho en la productividad y en la interacción en instancias de networking, pero se nutre también de prejuicios y estereotipos de género. Y esto no se circunscribe sólo al ámbito académico, sino que está presente también en otros ámbitos laborales en CyT.

Al igual que las etapas formativas, el clima y la cultura son hostiles en ámbitos masculinizados como la CyT, y las mujeres padecen mayor discriminación, mayores exigencias, y en ocasiones, hasta acoso (Castillo et al., 2014; UNESCO, 2007). Según Minas Hackers, una encuesta realizada en 2018 muestra que el 51% de 1.000 encuestadas en el área de tecnología reportan haber sufrido discriminación por género, con un 46,6% considerando malas las posibilidades de crecimiento en sus empresas<sup>28</sup>.

Para empezar, a las mujeres se les exige más. Según UNESCO (2007), las mujeres necesitan obtener mejores puntajes que los varones en los criterios de evaluación para ser ascendidas. En palabras de científicas entrevistadas por Szenkman y Lotitto (2020), ellas tienen que “demostrar un poco más” que los científicos varones. Las ejecutivas entrevistadas para este estudio también verifican esto: “las mujeres siempre tienen que estar más listas que los hombres”, “sigue habiendo ejemplos donde se minimiza la capacidad o el juicio de las mujeres, tenés que ser más combativa para que te hagan caso”. Una importante emprendedora argentina cuenta que en muchos ámbitos sigue resultando extraño ver mujeres en puestos de toma de decisión, padeciendo estereotipos y comentarios de la índole “marketing está en otra sala”.

Según información publicada por Pretalab, los códigos realizados por programadoras en Github tienen mayores posibilidades de ser aceptados que los de sus pares varones, pero sólo cuando su género no puede ser identificado. De manera similar, el sitio Hire More Women in Tech publicó un estudio realizado por Yale, que, a través de un experimento, muestra que al presentar la misma aplicación para puestos en laboratorios con nombres ficticios de mujer y varón, las aplicaciones con nombres femeninos eran peor evaluadas que las que tenían nombres masculinos<sup>29</sup>. La recopilación de la literatura realizada por Castillo et al. (2014), muestra que las cartas de recomendación en el ámbito científico suelen tener un sesgo a favor de los candidatos varones (Steinpreis et al., 1999; Trix et al., 2003; Schmader et al., 2007).

<sup>28</sup> Para más información, ver <https://www.uol.com.br/tilt/reportagens-especiais/minas-hackers/index.htm#page12>

<sup>29</sup> Para más información, ver <https://www.hiremorewomenintech.com/>

Estos prejuicios en contra de reconocer los logros de mujeres científicas se han documentado extensamente en la literatura como “efecto Matilda” (Elsevier, 2017).

Un estudio realizado por Bowles et al. (2007) muestra que las diferencias que existen entre varones y mujeres a la hora de negociar un salario se explican principalmente porque existe un trato diferencial de género cuando intentan negociar. Según Castillo et al. (2014), los evaluadores penalizan más a las mujeres que a los varones cuando intentan comenzar negociaciones. Esto, sumado a todos los estereotipos acumulados a lo largo de las carreras de mujeres en CyT incide en su confianza. Por eso, sólo un 7% de las mujeres negocia su salario en su primer trabajo, cuando el 70% de los varones lo hace; y las mujeres aplican a búsquedas solo cuando reúnen el 90% de los requisitos, mientras que los valores lo hacen con apenas el 60% (Google). Pero incluso las mujeres que se animan enfrentan prejuicios. Según una ejecutiva entrevistada, “nos cuesta vendernos (...) pero a la vez, cuando mostramos carácter más fuerte somos percibidas como conflictivas y eso puede dejarnos fuera de juego también”.

#### RECUADRO 4

##### El doble estereotipo para las mujeres afrodescendientes e indígenas en CyT

Mientras casi el 30% de la población en Brasil son mujeres afrodescendientes, ellas son sólo 6 de cada 100 profesionales en ciencias e ingeniería y 4 de cada 100 en TIC. La información desagregada por género que publican las grandes empresas de tecnología no está disponible para ver las estadísticas por etnia, salvo para el caso de Estados Unidos. Falta todavía tener más datos para poder dimensionar la situación en América Latina.

Según Pretalab, las mujeres afrodescendientes e indígenas en Brasil enfrentan principalmente dos barreras. La primera está vinculada con el menor acceso a las oportunidades necesarias para estudiar carreras relacionadas con la CyT, ya que mucho del material está en inglés, o es caro. En segundo lugar, la falta de modelos de rol. Si para las mujeres en general es difícil encontrar referentes en estas áreas, esta tarea se complica aún más a la hora de buscar referentes afrodescendientes o indígenas. Por ejemplo, en el listado de pioneras de la ciencia que ofrece el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico de Brasil, ninguna de ellas es de color.

Además, a los estereotipos de género mencionados en esta sección, se le suma el racismo. Según información provista por Pretalab, un estudio del Pew Research Center muestra que el 62% de las personas en CyT dicen haber sufrido discriminación por su etnia. Además, según información publicada por Harvard Business Review, el 77% de las mujeres de color entrevistadas en la industria tecnológica en Estados Unidos dicen que tienen que mostrar mayores logros que sus pares<sup>30</sup>. Este porcentaje es mayor que para el resto de las mujeres. Como sucede con los sesgos de género, los estereotipos raciales se encuentran en todos los ámbitos de la cultura. Según un análisis del Geena Davis Institute on Gender in Media, los personajes blancos que aparecen en las películas tienen más probabilidad de ser presentados como inteligentes que los de color. Además, tienen mayores posibilidades en pantalla de tener un trabajo que los personajes de color. Uno de los testimonios recopilados por Pretalab muestra que las mujeres de color enfrentan comentarios discriminatorios, como “¿pero las mujeres saben programar? ¿trabajas en el área de limpieza?”. Según un estudio realizado por Pretalab, en el caso de las personas indígenas, el prejuicio es que éstas pertenecen a comunidades que se oponen a la modernidad y por lo tanto a la tecnología. Necesitamos más mujeres en CyT y más diversidad al interior de este colectivo para eliminar no sólo los estereotipos de género existentes, sino también los raciales y culturales.

<sup>30</sup> Para más información, ver <https://hbr.org/2015/03/the-5-biases-pushing-women-out-of-stem>

## La falta de visibilidad de mujeres en CyT cierra el círculo vicioso

La menor visibilidad y reconocimiento de las mujeres en STEM contribuye a engrosar los sesgos de género respecto a lo que las mujeres pueden o no hacer, o en qué ámbitos se destacan. Estos sesgos de género afectan la elección de las mujeres y contribuyen a su menor representación en este ámbito, y retroalimentan estereotipos que luego inciden en su trayectoria y favorecen a construir los techos de cristal.

Según EQUALS (2019), en una encuesta realizada en 2018 en el área de ciencia y tecnología encontró que sólo el 8,3% de los participantes dijeron que podrían nombrar al menos una mujer líder en tecnología. De este pequeño grupo, solo la mitad pudieron proveer un nombre específico. Incluso de los/as que pudieron proveer un nombre, algunos/as mencionaron a los asistentes virtuales Siri o Alexa como líderes tecnológicos femeninos. De manera similar en la región, según un estudio realizado por Chicas en Tecnología y J.P. Morgan en Argentina, el 43% de las jóvenes menores de 17 años entrevistadas dijeron no conocer roles modelos cercanos de mujeres que trabajen en tecnología y el 71% expresó que no puede admirar mujeres en tecnología principalmente por desconocimiento. Según una ingeniera en sistemas entrevistada para este estudio, “en tecnología lo que sucede es que tenés menos representación (...) Faltan modelos, ver mujeres, en las series, en todos lados.” En este sentido, científicas entrevistadas por Szenkman y Lotitto (2020) coincidieron en la necesidad de dar mayor visibilidad a las mujeres en ciencia, ya sea a través de premios y distinciones, por ejemplo, porque es “la única forma de incorporar a mujeres donde están subrepresentadas”. Además, estas incorporaciones afectan las decisiones de generaciones futuras. Un estudio realizado en India hace uso de un experimento natural para mostrar que en aquellas comunidades en las que por ley había puestos de liderazgo reservados para mujeres, las brechas aspiracionales de género bajaron 25% en padres y 32% en adolescentes (Beaman et al., 2012).

## Información y evidencia

Disponer de información y estadísticas desagregadas por género es una condición necesaria para elaborar e implementar políticas de género basadas en evidencia y para visibilizar las brechas de género en el ámbito económico. Pero además, para poder aumentar la representación de mujeres en CyT, necesitamos información más específica que permita entender más profundamente sus causas y la naturaleza del problema en cada país para poder diseñar políticas públicas acordes.

López-Bassols et al. (2018) desarrolló un marco conceptual respecto a qué indicadores deberían recolectarse para garantizar una visión completa de la situación de las mujeres en CyT, pero al mismo tiempo alcanzable considerando los datos disponibles en la región. Según los autores, algunos ejemplos de los indicadores que deberían publicarse de manera sistemática y de fácil acceso son:

- Educación superior en disciplinas CyT
- Empleo en ocupaciones relacionadas a la CyT
- Personal de investigación y desarrollo experimental (I+D)
- Condiciones laborales de las investigadoras
- Mujeres en puestos de liderazgo en diversas instituciones
- Patentes y artículos científicos generados por mujeres

Según López-Bassols et al. (2018), la cobertura de datos es alta para los indicadores de educación e investigación en la región, media para los de ocupaciones/carreras en CyT, y baja para aquellos relacionados a la innovación y al emprendimiento innovador.

En el caso de Argentina, Brasil y México, los datos disponibles son de difícil acceso, y muchos requieren de conocimientos en el manejo y manipulación de bases de datos para poder armar indicadores de interés. Además, mucha de esta información no está desagregada por región geográfica (provincia o estado) o por etnia.

Por otro lado, para completar la historia, es necesario conocer más acerca de la situación de las mujeres en las empresas de CyT. Si bien muchas de las grandes empresas publican su plantel de empleados/as desagregado por género y área en la que se desempeñan, casi siempre esta información es a nivel global, y no permite ver cómo es la realidad de cada país, o al menos, de cada región. Lo mismo sucede con la información desagregada por etnia, por lo general, corresponde sólo a los empleados/as en Estados Unidos. Con respecto a las empresas más chicas, es más complejo aún que destinen recursos a producir y difundir esta información, pero futuras líneas de investigación podrían incluir encuestas representativas a de este universo para entender mejor cómo es la situación de las mujeres en estos ámbitos.

Adicionalmente, no sólo los indicadores no suelen estar reunidos en un mismo sitio, sino que no existe un repositorio acerca de los esfuerzos, tanto públicos como privados o del tercer sector, que se están haciendo en las diferentes áreas que tocan a las barreras que las mujeres enfrentan en CyT en cada país.

Por último, es importante acompañar con una agenda de evaluación de las políticas públicas e iniciativas privadas. Para que los esfuerzos sean exitosos, es importante acompañarlos de la medición de su implementación, en relación a sus objetivos, recursos asignados, métricas de desempeño. Especialmente en un contexto en que muchas iniciativas y políticas son recientes, con pocas lecciones conocidas sobre lo que funciona y lo que no, y en el que proliferan diversos, pero que al mismo tiempo es una agenda creciente y que tiene mucho trabajo por delante.

## Cómo romper con el círculo vicioso de las mujeres en ciencia y tecnología

Las políticas públicas e iniciativas privadas orientadas a derribar las barreras que enfrentan las mujeres en los ámbitos de CyT han ido creciendo en el tiempo. Un relevamiento de las políticas públicas implementadas por los países líderes en ciencia y tecnología (Szenkman y Lotitto, 2020) y de países de América Latina (ONU, 2020) muestra que recientemente algunos países han implementado planes sectoriales para la industria CyT, incluyendo algún capítulo orientado específicamente a promover la igualdad de género en estos ámbitos.

Inicialmente las medidas han consistido principalmente en acciones afirmativas para apoyar la retención de mujeres en las carreras de CyT y su reinserción en el mercado laboral. Pero últimamente se han focalizado en las instancias iniciales, orientando los esfuerzos a despertar el interés en niñas y jóvenes en estos campos. El corolario de muchas de estas iniciativas es la creación de comités interinstitucionales o multiministeriales dedicados a la igualdad de género en CyT, que se han dado más recientemente.

Por el contrario, pocos han sido los esfuerzos para generar y brindar información a jóvenes y a sus familias, sobre todo a las mujeres, acerca de las carreras de CyT: en qué consiste un empleo este rubro, qué retornos puede esperarse, qué estudios debería emprender. Asimismo, aún queda mucho por hacer en la fortalecer la transición hacia el mercado laboral, promoviendo mayores vínculos entre el sector educativo y el productivo; acompañando a las jóvenes en el desarrollo vocacional y con instancias de mentoreo.

La proliferación de iniciativas en las distintas dimensiones ha ido creciendo de modo desarticulado en los distintos países de la región, limitando la posibilidad de escalar su alcance. En algunos casos, no es posible encontrar una oferta programática de manera ordenada y accesible, de modo que quien busque debe contar con conocimientos previos de lo que está buscando. Sin embargo, son crecientes los esfuerzos por ordenar esta agenda en el marco de estrategias integrales de la cual se derivan acciones coordinadas.

Con el objetivo de identificar a qué tipo de barreras apuntan los esfuerzos de política y programas privados, y dónde existen áreas de vacancia, la **Tabla 1** recorre las prácticas más habituales para enfrentar cada una de las barreras que las mujeres enfrentan en su ciclo formativo y profesional. Estos esfuerzos pueden ser iniciativas del sector público, privado o de organizaciones de la sociedad civil u organismos internacionales, o bien una combinación de estos. La idea no es presentar una revisión exhaustiva de todas las políticas existentes, sino delinear tipos de políticas disponibles para cada etapa y presentar ejemplos a nivel internacional y en la región.

TABLA 1. Tipos de políticas para enfrentar las barreras que las mujeres enfrentan a lo largo de su ciclo formativo y laboral					
Etapa	Barrera	Tipos de políticas	Ejemplos	Fuente	
Educación primaria y secundaria	Normas sociales y culturales y falta de modelos a seguir	Actividades extracurriculares, campamentos de ciencia o tecnología	Niñas STEM pueden (Gobierno de México y OCDE), Campamento de Ciencia y Excelencia para Niñas (Gobierno de Kenya), E-Chicas y Supermáticas (Gobierno de República Dominicana)	ONU (2020) y Szenkman y Lotitto (2020)	
			Chicas en Tecnología (ONG, Argentina), Meninas Digitais (ONG, Brasil), PrograMaria (ONG, Brasil), Epic Queen (ONG, México)	Portales de las organizaciones en cada país	
		Instancias de mentoreo, visitas a empresas tecnológicas, visitas de científicas a escuelas	Mind the Gap (Google, Israel), Ellas (Uber, México, Costa Rica y Perú), La Ciencia va a la Escuela (Gobierno de la Provincia de Buenos Aires)	Szenkman y Lotitto (2020), ONU (2020)	
		Capacitaciones a profesores/as y material de estudio con perspectiva de género	TeachHer (UNESCO, Costa Rica y Estados Unidos), Centro de Mejora de la Educación en Matemática y Ciencia (Gobierno de Etiopía)	Szenkman y Lotitto (2020)	
	Falta de información y orientación vocacional	Información a niñas y familias acerca de lo que implican los campos de estudio CyT		Go Mint (Gobierno de Alemania), STARportal (Gobierno de Australia)	Szenkman y Lotitto (2020)
			Plataformas con información para estudiantes, docentes y familias que a veces funcionan también como <i>market place</i>	Go Mint (Gobierno de Alemania), STARportal (Gobierno de Australia)	Szenkman y Lotitto (2020)
			Tests e instancias de orientación vocacional	Go Mint (Gobierno de Alemania), STARportal (Gobierno de Australia)	Szenkman y Lotitto (2020)
			Mentoreo a jóvenes próximas a terminar el secundario	Acompañamiento Mujeres en STEM (Gobierno de Chile)	ONU (2020)

Educación superior	Microdesigualdades	Planes que abordan aspectos institucionales y culturales en universidades e instituciones de educación superior	Plan de Igualdad de Géneros (Universidad Nacional de Río Negro)	Szenkman y Lotitto (2020)
	Falta de mecanismos para lograr una transición hacia el mercado laboral	Pasantías en empresas e instituciones científicas para mujeres que estudian carreras CyT y becas	Parte de la estrategia Mujeres Avancen en STEM (Gobierno de Australia)	Szenkman y Lotitto (2020)
		Formación profesional con perspectiva de género	Programa Mind the Gap (Unión Europea)	Szenkman y Lotitto (2020)
		Cursos de formación profesional con incentivos a mujeres en tecnología y ámbitos no tradicionalmente femeninos	Mulheres Mil (Gobierno de Brasil)	Ministerio de Educación de Brasil
Desarrollo profesional	Carga desbalanceada de las responsabilidades de cuidado	Extensión licencias y acuerdos de trabajo flexibles sin asignación de género	Licencia primaria y secundaria indistinta (Salesforce)	Salesforce
		Incentivos fiscales para empresas o instituciones que extiendan licencias	Programa Empresa Ciudadana (Gobierno de Brasil)	UNESCO
	Promoción basada en normas y criterios de evaluación masculinos	Acciones afirmativas	Cuotas en Comités de Evaluación en universidades y en la academia (Austria, Finlandia, Suecia, Noruega)	Szenkman y Lotitto (2020)
		Programas intensivos de mentoreo y liderazgo	Fast Track (Robert Bosch Foundation, Alemania), Liderazgo Femenino (Oracle, Colombia), Programa para Mujeres Líderes Emergentes del Sector Público (BID, Rep. Dominicana, Panamá, Perú y provincia de Buenos Aires)	ONU (2020) y Szenkman y Lotitto (2020)
		Financiamiento y becas	Becas Aspasia (Gobierno de Holanda)	Visser et al (2003)
	Microdesigualdades	Planes que abordan aspectos institucionales y culturales en ámbitos laborales	Programa Nacional para la Igualdad de Géneros (Gobierno de Argentina), ADVANCE (Fundación Nacional para la Ciencia, EE.UU.), Athena Swan (Real Sociedad de Londres para el Avance de la Ciencia)	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Argentina y Rosser et al. (2019)
Visibilidad		Equipamiento de científicas con habilidades comunicacionales y visibilidad en medios de comunicación	Superestrellas en STEM, parte de la estrategia Mujeres Avancen en STEM (Gobierno de Australia)	Szenkman y Lotitto (2020)
		Premios por parte del sector público y privado	Pioneras de la Ciencia (Gobierno de Brasil), Premio a las Mujeres en la Ciencia L'Oreal-UNESCO	Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico de Brasil y Szenkman y Lotitto (2020)
		Plataformas que reúnen historias de científicas para visibilizarlas	100 Expertas (sociedad civil, Italia), Mujeres Ciencia (Gobierno de Costa Rica)	Szenkman y Lotitto (2020) y ONU (2020)
Información y evidencia		Planes integrales que atacan todas las barreras a lo largo de cada etapa con metas y objetivos, reportes para monitorear avances	Estrategia Mujeres Avancen en STEM (Gobierno de Australia), Plan de Acción MINT (Gobierno de Alemania)	Szenkman y Lotitto (2020)
		Consejos o Comisiones multi-ministeriales para mujeres en CyT	Consejo Nacional para la Promoción de la Mujer en la CyT (Israel), Comisión Nacional para las Mujeres en la Ciencia (Eslovenia)	ONU (2020)

Fuente: Szenkman y Lotitto (2020), ONU (2020), Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico de Brasil, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Argentina, Rosser et al. (2019), Visser et al (2003), UNESCO, Salesforce, Ministerio de Educación de Brasil, Chicas en Tecnología, Meninas Digitais, PrograMaria y Epic Queen.

## Avances en Argentina, Brasil y México

En Argentina, Brasil y México también son crecientes los esfuerzos por diseñar iniciativas que ayuden a las mujeres a superar las barreras en CyT. Este apartado repasa algunos esfuerzos seleccionados más salientes, siguiendo la estilización del **Diagrama 1**. No pretende ser un listado exhaustivo de las políticas existentes, sino un repaso de iniciativas destacadas en cada país, para poder delinear el camino que queda por recorrer.

### Iniciativas para la etapa educativa

En la etapa de la educación primaria y secundaria, se destaca la iniciativa mexicana “Niñas STEM Pueden”, desarrollada por la Secretaría de Educación (SEP) y la OCDE. Según ONU (2020), este programa busca transformar los estereotipos de género en CyT y despertar el interés de las niñas, introduciendo estos campos a niñas en grados escolares a través de oportunidades educativas fuera del aula y apoyado por mentoras y material gráfico. Para eso, desarrollaron una serie de acciones incluyendo conferencias, contenido digital, talleres y programa de mentorías que permitan promover el interés de las jóvenes mexicanas por las áreas CyT<sup>31</sup>. En Argentina también existen programas públicos que incluyen actividades extracurriculares en CyT, pero son más bien esfuerzos provinciales aislados y que no tienen necesariamente una perspectiva de género, como los Clubes de Ciencia de la Ciudad de Buenos Aires (laboratorios escolares en CyT una vez a la semana para alumnos de primaria) o el programa La Ciencia va a la Escuela de la Provincia de Buenos Aires en que investigadores/as visitan las escuelas para fomentar el interés por la ciencia en alumnos de primaria, secundaria, e incluso en instituciones terciarias y universitarias<sup>32</sup>.

De todos modos, en los 3 países existen programas de mentoría y aprendizaje extracurricular muy relevantes impartidos por organizaciones de la sociedad civil, muchas veces con apoyo del sector privado, como son el caso de Chicas en Tecnología en Argentina, Epic Queen en México, o Meninas Digitais, PrograMaria o Minas Programam en Brasil<sup>33</sup>. Todas estas iniciativas han ido creciendo en visibilidad, relevancia y tejiendo redes sólidas con el sector privado. Su trabajo ha logrado aumentar la visibilidad de la problemática, despertar el interés en muchas niñas y jóvenes para acercarse a la CyT, e involucrar a las empresas en apoyar la agenda.

En lo que respecta a las políticas relacionadas con la provisión de información y orientación vocacional, las iniciativas son más escasas. Se destaca dentro del programa “Niñas STEM pueden” en México, un sitio web con información para docentes, padres y madres, orientación vocacional, y mentoras por área de conocimiento<sup>34</sup>. México también cuenta con el sitio Mextudia, que ofrece información acerca de las diferentes carreras disponibles y hasta tests de orientación vocacional, aunque sin un foco específico en CyT o género<sup>35</sup>. Como argumentaremos más adelante, tanto este tipo de políticas como las actividades extracurriculares mencionadas en el párrafo anterior son cruciales a la hora de incidir en las elecciones de los y las jóvenes respecto a qué carrera seguir o en qué trabajar. Como mencionaremos en la sección 6, sitios web como el de México pueden ser complementados con información e iniciativas adicionales para potenciar aún más su impacto.

<sup>31</sup> Para mayor información, visitar <https://www.oecd.org/centrodemexico/iniciativa-niastem-pueden.htm>

<sup>32</sup> Para mayor información, visitar <https://www.buenosaires.gob.ar/educacion/escuelaabierta/actividades-cientificas-infantiles-y-juveniles> y <https://www.abc.gov.ar/la-ciencia-va-la-escuela>.

<sup>33</sup> Para mayor información, visitar: <https://chicasentecnologia.org/>; <https://epicqueen.com/>; <http://meninas.sbc.org.br/>; <https://www.programaria.org/> y <http://minasprogramam.com/>

<sup>34</sup> Para mayor información, visitar [http://ninastem.aprende.sep.gob.mx/en/demo/home\\_#](http://ninastem.aprende.sep.gob.mx/en/demo/home_#)

<sup>35</sup> Para mayor información, visitar <https://mextudia.com/decide-tus-estudios/>

En el ámbito de la educación superior, los planes que apuntan a superar las microdesigualdades a través de medidas institucionales y culturales en universidades e instituciones educativas surgen más de esfuerzos espontáneos y aislados, que de políticas a nivel nacional o federal. Un ejemplo es el de la Universidad de Río Negro en Argentina, que implementó un Plan de Igualdad de Géneros integral que tiene entre sus líneas estratégicas: acciones de comunicación, visibilidad y sensibilización; acciones tendientes a la igualdad de condiciones en el acceso y promoción del trabajo y el estudio; promoción de la perspectiva de género en la docencia, formación e investigación; e incorporación de la perspectiva de género en la gestión, organización y representación política (Szenkman y Lotitto, 2020). En lo que respecta a becas para el estudio de carreras de grado y posgrado pagas, existen diversos programas en Brasil y México, pero la mayoría no cuenta necesariamente con cupos o perspectiva de género.

Entre las iniciativas que apuntan a facilitar la transición hacia el mercado laboral a mujeres en ámbitos de CyT, Brasil cuenta con un interesante programa llamado *Mulheres Mil*, implementado por la Secretaría de Educación Profesional y Tecnológica del Ministerio de Educación<sup>36</sup>. Este programa busca promover la formación vocacional y tecnológica de mujeres desfavorecidas de las regiones del Nordeste y del Norte de Brasil (ONU, 2020). Además de los cursos de formación inicial y continua y de cualificación profesional, también ofrece cursos de formación técnica profesional de alto nivel. El programa es implementado principalmente por instituciones públicas en los sistemas educativos federal, estatal y municipal, pero puede ser desarrollado también en alianza con las entidades privadas nacionales de servicio social, aprendizaje y formación profesional vinculadas al sistema sindical y entidades privadas sin fines de lucro. En el caso de Argentina, se destaca el “Plan Argentina Programa”, implementado por el Ministerio de Desarrollo Productivo en 2020, aunque sin cupo diferencial o perspectiva de género<sup>37</sup>. Este programa consiste en impartir cursos de 60 horas para aprender a programar, orientado a mayores de 18 años con secundario completo. Al finalizar la capacitación, los alumnos cursan un examen por un certificado que valida sus conocimientos.

En cambio, las pasantías en empresas e instituciones científicas para mujeres que estudian carreras CyT y becas son más escasas. En México se destaca el “Programas de Fortalecimiento Académico para Indígenas” del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), que otorga becas y apoyo complementario a mujeres indígenas becarias vigentes de dicha institución que se encuentren cursando estudios de posgrado en México o en el extranjero<sup>38</sup>. El CONACyT tiene también las becas Apoyo a Madres Jefas de Familia, otorgados para la formación profesional como un instrumento para que madres solteras jefas de familia terminen su formación profesional<sup>39</sup>.

#### Iniciativas para la etapa de desarrollo profesional

En la etapa de desarrollo profesional, las licencias por maternidad, paternidad y familiares son un instrumento clave para alcanzar la conciliación de la vida productiva y reproductiva. En Argentina, las licencias por maternidad pagas son de 13 semanas, en México de 14 y en Brasil de 17 (UNICEF, 2020). En el caso de las licencias por paternidad, en Argentina son de 2 días pagos, y en Brasil y en México de 5 días (UNICEF, 2020). Vale recalcar que, en el caso de Brasil, las empresas que forman parte del “Programa Empresa Ciudadana” gozan de una extensión de la licencia por maternidad y paternidad de 9 semanas y 15 días, respectivamente (UNICEF, 2020).

36 Para mayor información, visitar <http://portal.mec.gov.br/programa-mulheres-mil>

37 Para mayor información, visitar <https://www.argentina.gob.ar/produccion/argentina-programa-segunda-edicion>

38 Para mayor información, visitar <https://www.conacyt.gob.mx/Programas-de-Fortalecimiento-Acad%C3%A9mico-para-Ind%C3%ADgenas.html>

39 Para mayor información, visitar <https://www.conacyt.gob.mx/Apoyo-a-Madres-Jefas-de-Familia.html#:~:text=Los%20apoyos%20a%20Madres%20Jefas,familia%20terminen%20su%20formaci%C3%B3n%20profesional.>

Este programa se creó en 2010 con el fin de incentivar la extensión de las licencias que otorga el sector público brasileño al privado, y prevé un incentivo fiscal para las empresas que se adhieran.

Para fortalecer el desarrollo profesional de mujeres en CyT, si bien son escasos y recientes, hay programas de desarrollo productivo que incluyen incentivos diferenciales a la contratación de mujeres con formación en CyT. Tal es el caso de la Ley de Economía del Conocimiento reglamentada en Argentina en 2021. Esta ley cuenta con beneficios fiscales para promover el desarrollo de actividades económicas con uso intensivo de tecnología y capital humano altamente calificado. Entre otros beneficios, otorga a las empresas un crédito fiscal equivalente al 70% de lo abonado en cargas patronales, que pasa a ser del 80% si se incorporan nuevos/as empleados/as tales como mujeres, travestis, transexuales y transgénero.

Los programas de mentoreo y liderazgo son otra manera de impulsar las carreras de las mujeres en CyT, y de promover su ascenso a posiciones de liderazgo. Si bien no tiene un foco específico en CyT, el Programa para Mujeres Líderes Emergentes del Sector Público es una iniciativa del BID orientada a potenciar y visibilizar el liderazgo femenino en la gestión pública en América Latina y el Caribe a través de lecturas, discusiones presenciales con expertos, sesiones de coaching individual y en grupo, entre otras. Fue implementado la provincia de Buenos Aires en Argentina (y en otros países de la región). Una evaluación de impacto realizada en República Dominicana encontró que más del 40% de las graduadas lograron obtener nuevos cargos con mayores responsabilidades y más del 50% promovieron acciones a favor de la igualdad de género en sus instituciones (Szenkman y Lotitto, 2020). Iniciativas como esta, también existen en empresas del sector privado, aunque no se conocen resultados públicos de sus impactos.

#### Iniciativas para aumentar la visibilidad de mujeres en CyT

Entre las acciones que apuntan a dar visibilidad a las mujeres en CyT, entre las más establecidas se encuentra el Premio a las Mujeres en la Ciencia de L'Oreal y UNESCO en América Latina. A su vez, se destaca el programa "Pioneras de la Ciencia" que ofrece el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq) de Brasil, que ya va por su séptima edición<sup>40</sup>. En 2013, se lanzó la primera edición con el objetivo de mostrar las historias de mujeres investigadoras y científicas que contribuyeron de manera relevante al avance del conocimiento científico y a la formación y expansión de la ciencia y desarrollo tecnológico en Brasil.

#### Iniciativas para desarrollar información y evidencia

Por último, la disponibilidad de información y estadísticas que permitan reconstruir las trayectorias formativas y laborales de las mujeres en CyT, es escasa y fragmentada. Las estadísticas laborales públicas no permiten identificar antecedentes sobre las áreas de formación de los/las trabajadores/as. Las estadísticas educativas solo hacen público un conjunto muy limitado de ese universo, y además conviven distintos sistemas de información según niveles educativos y niveles de gobierno federal/provincial. Por otro lado, la oferta formativa que no pertenece al sistema formal educativo que es creciente en el mundo STEM, difícilmente es captado por las estadísticas oficiales.

A pesar de esta fragmentación, las posibilidades de mapear este universo de oferta programática, así como de hacer dialogar los sistemas estadísticos son enormes. Además, la creciente producción de estudios en la materia no solo hace visible la temática, sino que empieza a generar nuevas demandas de datos, producir nuevos indicadores, y aportar evidencia a partir de datos disponibles no explotados.

<sup>40</sup> Para mayor información, visitar [https://www.gov.br/cnpq/pt-br/acao-a-informacao/acoes-e-programas/programas/mulher-e-ciencia/pioneiras-da-ciencia-](https://www.gov.br/cnpq/pt-br/acao-a-informacao/acoes-e-programas/programas/mulher-e-ciencia/pioneiras-da-ciencia-1)

La ausencia de una estrategia integral que ordene las iniciativas de políticas pública que dan respuesta a las barreras que van enfrentando las mujeres en su trayectoria educativa y laboral, no contribuye a que exista sistematicidad de la información y estadísticas.

## Conclusiones y recomendaciones

Uno de cada 10 dólares producidos en Argentina, Brasil o México, y más del 20% de las exportaciones, provienen de sectores CyT. Programación de informática, telecomunicaciones, fabricación de productos farmacéuticos, equipos de transporte y computación, son algunos de los principales sectores que lideran las industrias intensivas en I+D en estos países.

Estos sectores se encuentran entre los más productivos y tienen un gran potencial de transformación y generación de empleo de calidad. Su valor agregado casi duplica al del resto de las industrias, ofrecen salarios de entre un 25% y 65% superior al promedio según el país, tienen menores niveles de informalidad, y absorben trabajadores de diversos niveles educativos. En el marco de la Cuarta Revolución Industrial, la CyT adquiere una relevancia creciente, al estar vinculada a la innovación, desarrollo y adopción de tecnologías que están cambiando a ritmo acelerado el modo en que producimos, consumimos y nos relacionamos.

A pesar de la relevancia creciente que adquiere la CyT para el desarrollo económico, es uno de los sectores con menor participación femenina. Del total de ocupados/as en los sectores de CyT en Argentina, Brasil y México, aproximadamente un tercio son mujeres. Pero al considerar solo las ocupaciones directas en CyT a lo largo de todos los sectores económicos, las mujeres no llegan al 25%. Esta situación no solo ubica a las mujeres en desventaja para acceder a sectores dinámicos, con altos salarios y mejores condiciones laborales, sino que limita las posibilidades de que estén representadas en el diseño de las tecnologías que están transformando el mundo.

Promover la participación de mujeres en CyT es una tarea urgente para revertir el aumento de la brecha de género. Es, además, una oportunidad de aumentar la diversidad de habilidades en actividades que son centrales para el desarrollo económico.

No obstante, esta baja presencia femenina responde a una secuencia de barreras que las mujeres enfrentan a lo largo del ciclo de formación y profesional. En base al diagnóstico, los avances en la agenda de los tres países, la revisión de las experiencias internacionales y al resultado de diálogos multisectoriales<sup>41</sup> promovidos en el marco del proyecto que da lugar a este documento, se proponen los siguientes lineamientos de políticas.

En todas las recomendaciones que se presentan a continuación es importante considerar un diferencial o la implementación de programas especiales para mujeres que dentro del colectivo femenino pertenecen a otras minorías, por ejemplo, las mujeres indígenas en México o las mujeres afrodescendientes en Brasil (que, a pesar de no ser minoría en términos estadísticos, sufren la discriminación que suelen sufrir las minorías étnicas en algunos países).

<sup>41</sup> Entre diciembre 2020 y abril 2021, con la colaboración de Salesforce, CIPPEC realizó tres talleres virtuales de trabajo, en Argentina, en Brasil y en México. De estos talleres participaron en cada uno al rededor 50 referentes con destacada trayectoria en los sectores público, privado, sindicatos, organismos internacionales e instituciones de la sociedad civil y la ciencia. El objetivo fue dialogar sobre las barreras e iniciativas para promover la participación de más mujeres en los ámbitos CyT, e identificar puntos de consenso. Los talleres de Brasil y México fueron realizados con el apoyo de la Fundación Getulio Vargas y Ethos respectivamente.

### 1. Fomentar el interés de las niñas y jóvenes por la ciencia y tecnología

Esto es prioritario ya que las paredes de cristal se erigen a edades tempranas. Además, es crítico resaltar las oportunidades que brindan las habilidades en CyT, derribar estereotipos de género en diferentes ámbitos como el escolar, familiar y los medios de comunicación, para empoderar a niñas a volcarse a estas actividades, y minimizar los sesgos de los referentes adultos que acompañan en el proceso, así como de las prácticas y reglas en las instituciones educativas.

Para ello se plantean los siguientes lineamientos para sortear las barreras presentes en la etapa de educativa inicial:

- Implementar y rediseñar programas educativos en escuelas para incorporar prácticas de experimentación que despierten el interés en las niñas y niños en CyT y habilite espacios para descubrir la ciencia y la tecnología con talleres lúdicos, e involucrando a las familias.
- Implementar capacitaciones a los/as docentes para transmitir la herramientas vinculadas con CyT y reforzar la perspectiva de género en las políticas socioeducativas.
- Promover la implementación de programas de visitas a empresas, que contribuyan a motivar y construir una idea de qué es trabajar en CyT, y donde las encargadas de compartir su pasión por la ciencia y tecnología sean las mujeres.
- Implementar medidas innovadoras de orientación vocacional, con enfoques actualizados con perspectiva de género, para guiar a las jóvenes en el descubrimiento de en qué consisten los trabajos vinculados con CyT, y qué cosas pueden lograrse con habilidades CyT. En esta instancia también resulta relevante desplegar programas de mentoreo con referentes que acompañen a las estudiantes en el desarrollo de planes de carrera que se alinean con sus motivaciones.
- Impulsar y financiar campañas públicas de sensibilización sobre la relevancia que tienen la ciencia y tecnología en el futuro de nuestros países y en sus ciudadanos, y la importancia de promover la equidad económica de género. Estas campañas deberían ir dirigidas no sólo a niñas y jóvenes, sino también a padres, docentes y tomadores de decisión.

### 2. Fortalecer los mecanismos de transición hacia el mercado laboral

Esto es crítico y puede lograrse a partir de un mayor vínculo entre el sector educativo y productivo, y generando los marcos normativos que faciliten estas transiciones. Para sortear las barreras presentes en la etapa de educativa superior se proponen los siguientes lineamientos:

- Implementar mecanismos de articulación público-privado que favorezcan el intercambio de información y anticipación de habilidades, que aline oferta y demanda de habilidades, y permita diseñar programas de formación en habilidades CyT más demandadas y prácticas profesionales en empresas e instituciones CyT, orientadas a mujeres.
- Profundizar el entendimiento de las trayectorias formativas-laborales de las mujeres que se dedican a CyT, para elaborar perfiles modelo y sus trayectorias, y poder focalizar campañas de motivación y derribar barreras sobre las transiciones entre carreras. Es decir, visibilizar que las carreras en tecnología muchas veces se construyen desde otras carreras.
- Desarrollar sistemas de certificación de habilidades para jerarquizar los programas de formación en habilidades CyT que se dan por fuera del sistema formal de formación.

### 3. Revisar las condiciones y la cultura organizacional en el ámbito laboral

Para fortalecer las trayectorias profesionales es necesario para lograr que más mujeres se inserten y permanezcan en estas carreras, y apoyarlas en su camino para alcanzar posiciones de liderazgo es importante que existan políticas que permitan conciliar la vida familiar y laboral, y que se apliquen entre varones y mujeres por igual, y que quienes están en posiciones de liderazgo visibilicen y promuevan la equidad de género en sus organizaciones. Por último, los lugares de trabajo deben asegurar que sus estructuras organizativas y sus políticas estén orientadas a evitar y atacar microdesigualdades, situaciones de violencia, estereotipos y prácticas inequitativas.

Para sortear las barreras presentes en la etapa profesional se plantean los siguientes lineamientos:

- Implementar incentivos diferenciales a la incorporación de mujeres en los programas productivos del sector privado en CyT. También se puede incentivar la implementación programas de mentoría en el sector privado para identificar mujeres con potencial y fortalecer sus habilidades de liderazgo.
- Promover la adopción de políticas de corresponsabilidad a través del cambio del régimen de licencias y medidas de conciliación de la vida laboral y familiar para mujeres y varones, comenzando por los centros de investigación públicos y universidades. Para ello se sugiere ir hacia una equiparación de las licencias entre gestantes y no gestantes, introducir licencias familiares que puedan ser tomadas por ambos progenitores cuando lo deseen.
- Ampliar la cobertura de centros de cuidado, siguiendo criterios de equidad y localización, como la demanda potencial o nodos de transporte, considerando flexibilidad horaria y la posibilidad de vincular programas de formación a la provisión de estos espacios. Dar incentivos al sector privado para que a partir de cierta cantidad de empleados pueda proveer esta infraestructura, y/o propiciar estipendio para el acceso a centros tercerizados.
- Por último, es importante continuar con la implementación de protocolos para luchar contra la violencia y discriminación realizadas en algunas de estas instituciones y en el resto de los ámbitos laborales.

### 4. Acciones integrales y compromisos multisectoriales

El carácter multidimensional de la problemática requiere acciones integrales que articulen el conjunto de iniciativas, y que sumen el compromiso de diversos actores a través de prácticas conjuntas desde el sector público, privado y social. Por eso, además de las iniciativas mencionadas, se proponen dos acciones que refuercen mecanismos fundamentales para romper el círculo vicioso. El primer mecanismo apunta a proveer información de calidad y de manera sistemática tanto a las jóvenes que tienen que decidir qué estudiar, como a sus familias, profesores/as y a la sociedad en su conjunto. El segundo mecanismo apunta a fortalecer y coordinar los esfuerzos de uno de los actores clave en esta historia: el sector privado, y naturalmente su sociedad con el ámbito público. Estos son:

- Creación de un portal de Jóvenes en CyT: La información sistemática y de calidad tiene un rol crucial para resaltar las oportunidades que brindan las habilidades CyT y para derribar estereotipos y sesgos de género en diferentes ámbitos como el escolar, familiar y los medios de comunicación. Una manera de hacerlo podría ser mediante un portal que reúna toda la información relevante al respecto:
  - a. Información acerca de lo que hacen los/as profesionales en CyT una vez recibidos/as con videos de mujeres científicas y especializadas en tecnología. Aquí podrían incluirse también posibles programas de visitas a empresas y laboratorios.

- b. Información relacionada a los beneficios de trabajar en CyT en términos de diferenciales en salario, calidad del empleo, flexibilidad, impacto en el desarrollo económico del país.
  - c. Acceso a tests de vocación profesional online desarrollados por especialistas con perspectiva de género e información para realizarlos también de manera presencial con profesionales.
  - d. Información acerca de las carreras y cursos relacionados con CyT, datos georreferenciados acerca de dónde estudiar cada cosa, por dónde empezar, información sobre posibles becas o programas de incentivos, información acerca de cursos online.
  - e. Información exhaustiva sobre la situación de las mujeres en CyT: cantidad de mujeres y varones que estudian CyT por área de estudio; cantidad de mujeres y varones que toman cursos de formación profesional en habilidades digitales y CyT; trayectorias laborales de estudiantes universitarios y de formación profesional; cantidad de mujeres y varones que se desempeñan en ocupaciones CyT; información de la situación de las mujeres investigadoras en el ámbito científico, posible información generada por el sector privado.
- Consorcio de empresas tecnológicas e intensivas en I+D: Muchas de las iniciativas desarrolladas para mejorar la situación de mujeres en CyT fueron implementadas por el sector privado, por organismos de la sociedad civil, o por empresas de manera aislada. El sector privado nuclea una gran parte del empleo en CyT, y como tal, tiene una gran injerencia en moldear las trayectorias laborales de las mujeres en CyT. Existen numerosos esfuerzos privados aislados, y aunarlos puede ser clave para escalarlos, no repetir intentos que hayan fracasado por falta de conocimiento, y potenciar las sinergias que pueden tener empresas de diversas escalas, y como socios del sector público. En este sentido, parte de las funciones de este consorcio podrían ser:
    - a. Compartir evidencia y generar un registro de las políticas existentes en diferentes empresas, cuáles han funcionado, cuáles no, así como indicadores acerca de la cantidad de mujeres en puestos de liderazgo por área dentro de las empresas, e información estadística de sus trayectorias laborales. Esta información podría ser publicada e incluso podría utilizarse para construir un ranking de “Mejores empresas para mujeres en CyT” como estímulo adicional para que estos esfuerzos se lleven a cabo.
    - b. Generar programas en conjunto con el sector público e instituciones educativas para fomentar el interés de niñas y niños en CyT, como talleres o campamentos de programación o ciencia (de la mano de organizaciones del sector civil que ya están realizando este tipo de acciones para escalarlas) o programas de mentoreo o visitas a empresas. Estos programas de mentoreo también podrían extenderse a programas de acompañamiento a jóvenes próximas a terminar el colegio secundario.
    - c. Diseñar e implementar programas de formación profesional en conjunto con el sector público o con instituciones educativas. Un ejemplo podría ser mediante la provisión de mecanismos de cofinanciamiento por parte del sector público para habilidades digitales, para personas que quizá no necesariamente se van a insertar en el ámbito universitario, pero a las que se puede dotar de habilidades en cursos cortos para poder emplearse en empresas tecnológicas. Podría ser un crédito fiscal, en el que las empresas privadas capacitan en estas habilidades (ya sea en las propias empresas o en centros de formación), y que tenga mayor porcentaje de descuento si se capacita a mujeres.
    - d. Diseñar e implementar un programa o curso ejecutivo “Mujeres líderes de América Latina en CyT”, que convoque a un conjunto de mujeres de

ámbitos privado y público, para promover su participación, liderazgo y visibilidad en estas áreas.

#### 5. Narrativas inspiradoras

Por último, es crucial desarrollar narrativas inspiradoras que interpelen a las niñas y jóvenes, pero también a la sociedad en su conjunto, acerca de la importancia de la CyT, que presente a la CyT con toda su capacidad transformadora de la sociedad, y lo que permite alcanzar combinando ciencia y creatividad. Que convierta a los ámbitos de CyT, en el contexto de la cuarta revolución industrial y la transición demográfica, en una oportunidad para la igualdad de género, y de mayor libertad económica para las mujeres.

## Bibliografía

Accenture y Oxford Economics (2017). El Avance de la Economía Digital en Argentina. Optimizando las capacidades digitales para multiplicar el crecimiento.

Acemoglu, D. y Autor, D. (2011). Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings. Handbook of Labor Economics, Volumen 4, Parte B, 2011, Páginas 1043-1171

Albornoz, M., Barrere, R., Matas, L., Osorio, L. y Sokil, J. (2017). Las brechas de género en la producción científica iberoamericana.

Albrieu, R., Rapetti, M., Brest López, C., Larroulet, P. y Sorrentino, A. (2018). Inteligencia artificial y crecimiento económico. Oportunidades y desafíos para Argentina. Inteligencia Artificial y Crecimiento Económico en América Latina. Buenos Aires: CIPPEC.

Albrieu, R. (2020). Evaluando las oportunidades y los límites del teletrabajo en Argentina en tiempos del COVID-19. Buenos Aires: CIPPEC.

Amaral, N., Azuara, O., González, S., Ospino, C., Pagés, C., Rucci, G., y Torres, J. (2019). El futuro del trabajo en América Latina y el Caribe. ¿Cuáles son las ocupaciones y las habilidades emergentes más demandadas en la región? Banco Interamericano de Desarrollo.

Autor, D. y Dorn, D. (2013). The Growth of Low-Skill Service Jobs and the Polarization of the US Labor Market. American Economic Review, Vol. 103, No. 5, Páginas 1553-97.

Baptista de Olivera, E.R., Unbehaum, S. y Gava, T. (2019). STEM Education and Gender: a Contribution to Discussions in Brazil.

Basco, A. I. y Lavena, C. (2019). Un potencial con barreras: la participación de las mujeres en el área de ciencia y tecnología en Argentina. Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe, Banco Interamericano de Desarrollo. Nota técnica No. IDB-TN-01644.

Beaman, L., Dufló, E., Pande, R. y Topalova, P. (2012). Female Leadership Raises Aspirations and Educational Attainment for Girls: A Policy Experiment in India. Science. 2012 Feb 3; 335(6068): 582–586.

BID. (2017). Tecnolatinas. Latin America Riding the Technology Tsunami. Banco Interamericano de Desarrollo.

Bowles, H., Babcock, L. y Lai, L. (2007). Social Incentives for Gender Differences in the Propensity to Initiate Negotiations: Sometimes it Does Hurt to Ask. Organizational Behavior and Human Decision Processes, 103: 84–103.

Brest Lopez, C. y Díaz Langou, G. (2018). The economic case for reducing gender gaps in the labour market. Buenos Aires: CIPPEC.

Bustelo, M., Suaya, A. y Viollaz, M. (2019). El futuro del trabajo en América Latina y el Caribe ¿Cómo será el mercado laboral para las mujeres? Banco Interamericano de Desarrollo.

Castillo, R., Grazzi, M. y Tacsir, E. (2014). Women in Science and Technology. What Does the Literature Say? Banco Interamericano de Desarrollo. Nota técnica No. IDB-TN-637.

Clewell, B. C., y Campbell, P. B. (2002). Taking stock: where we've been, where we are, where we're going. J. Women Minor. Sci. Eng. 8, 255–284.

Coursera (2020). Índice de Habilidades Globales 2020.

- Credit Suisse Research Institute. (2014). *The CS Gender 3000: Women in Senior Management*. Zurich.
- Crenshaw, K. (1989) Demarginalizing the Intersection of Race and Sex: A Black Feminist Critique of Antidiscrimination Doctrine, Feminist Theory and Antiracist Policies. *University of Chicago Legal Forum* 1989, no. 1 (1989): 139-167.
- De Almeida Lopez Fernandes, G. A. (2015). *Brazilian Female Labor Market: Racial-Skin Color Discrimination and Inefficiency*. Disponible en: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-80502015000200241#:~:text=If%20we%20add%20the%20black,187%20million%20inhabitants%20of%20Brazil](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-80502015000200241#:~:text=If%20we%20add%20the%20black,187%20million%20inhabitants%20of%20Brazil).
- EIGE. (2017). *Economic benefits of gender equality in the EU. How gender equality in STEM education leads to economic growth*. Bruselas: Instituto Europeo de la Igualdad de Género..
- Elsevier (2017). *Gender in the Global Research Landscape. Analysis of research performance through a gender lens across 20 years, 12 geographies, and 27 subject areas*.
- EQUALS. (2019). *I'd blush if I could. Closing gender divides in digital skills through education*. UNESCO.
- Ethington, C, A. (1992). Gender differences in a psychological model of mathematics achievement. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23(2), 166–181.
- Ferreira, M. M. (2003). Gender Issues Related to Graduate Student Attrition in Two Science Departments. *International Journal of Science Education*, 25(8): 969–89.
- Frey, C. B. y Osborne, M.A. (2013). *The Future of Employment: How susceptible are jobs to computerisation?*
- Fundación Sadosky (2014). *Y las mujeres... ¿dónde están?* Fundación Sadosky y Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Presidencia de la Nación.
- Galindo-Rueda, F. y Verger, F. (2016). *OECD Taxonomy of Economic Activities Based on R&D Intensity*. Documento de trabajo de la OCDE sobre ciencia, tecnología e industria Núm. 016/04. París: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
- Gallego, J.M. y Gutierrez, L.H. (2018). *An Integrated Analysis of the Impact of Gender Diversity on Innovation and Productivity in Manufacturing Firms*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Hewlett et al. (2008). *The Athena factor: reversing the brain drain in science, engineering, and technology*. Harvard Business Review Research Report. Boston: Harvard Business.
- Huang, J., Gates, A.J, Sinatra, R. y Barabasi, A-L. (2020). *Historical comparison of gender inequality in scientific careers across countries and disciplines*. Disponible en: <https://www.pnas.org/content/pnas/early/2020/02/14/1914221117.full.pdf>
- López-Bassols, V., Grazi, M., Guillard, C. y Salazar, M. (2018). *Las brechas de género en ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe. Resultados de una recolección piloto y propuesta metodológica para la medición*. Banco Interamericano de Desarrollo. Nota técnica No. IDB-TN-1408.
- Masnack, A. M., Valenti, S. S., Cox, B. D., y Osman, C. J. (2010). *Multidimensional scaling analysis of students' attitudes about science careers*. *International Journal of Science Education*, Philadelphia, v. 32, n. 5, p. 653-667.

McKinsey Global Institute. (2015). *The Power of Parity: How Advancing Women's Equality can add \$12 Trillion to Global Growth*. McKinsey Global Institute.

McKinsey & Company (2018). *Skill shift: Automation and the future of the workforce*. Disponible en <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/skill-shift-automation-and-the-future-of-the-workforce>

NAS. (2007). *Beyond Bias and Barriers: Fulfilling the Potential of Women in Academic Science and Engineering*. National Academy of Sciences. Committee on Maximizing the Potential of Women in Academic Science and Engineering, Committee on Science, Engineering, and Public Policy. Washington, DC: National Academies Press.

Nieponice, G., Tfelti, A., y Drewanz, J. (2018). *Acelerando el desarrollo de Industria 4.0 en Argentina*. Boston Consulting Group.

OCDE. (2006). *Women in Scientific Careers: Unleashing the Potential*. París: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

OCDE. (2008). *Encouraging Student Interest in Science and Technology Studies*. París: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

OCDE. (2018). *Bridging the Digital Gender Divide. Include, upskill, innovate*. París: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

OIT. (2020). *Panorama Laboral en tiempos de la COVID-19. Impactos en el mercado de trabajo y los ingresos en América Latina y el Caribe*. Nota técnica. Organización Internacional del Trabajo.

ONU Mujeres (2017). *El progreso de las mujeres en América Latina y el Caribe 2017. Transformar las economías para realizar los derechos*. ONU Mujeres.

ONU Mujeres (2020). *Las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas en América Latina y el Caribe*. ONU Mujeres.

Ridgeway, C. (2001). Gender, status, and leadership. *Journal of Social Issues*, 57(4), p. 637–55. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/0022-4537.00233>.

Schmader, T., Whitehead, J. y Wysocki, V. (2007). A Linguistic Comparison of Letters of Recommendation for Male and Female Chemistry and Biochemistry Job Applicants. *Sex Roles*, 57: 509 –14.

Sikora, J. y Pokropek, A. (2012). Gender segregation of adolescent science career plans in 50 countries. *Science Education, Maiden*, v. 96, n. 2, p. 234-264.

Simpkins, S. D., Price, C. D. y Garcia, K. (2015). Parental support and high school students' motivation in biology, chemistry, and physics: understanding differences among latino and caucasian boys and girls. *Journal of Research in Science Teaching, Maiden*, v. 52, n. 10, p. 1386-1407.

Spencer, S. J., Steel, C. M., y Quinn, D. M. (1999). Stereotype Threat and Women's Math Performance. *Journal of Experimental Social Psychology*. Volume 35, Issue 1, p. 4-28.

Steinke, J. (2017). Adolescent girls' STEM identity formation and media images of STEM professionals: Considering the influence of contextual cues. *Frontier Psychology*. DOI: 10.3389/fpsyg.2017.00716.

- Steinpreis, R., Anders, K.A y Ritzke, D. (1999). The Impact of Gender on the Review of the Curricula Vitae of Job Applicants and Tenure Candidates: a National Empirical Study. *Sex Roles*, 41 (7/8): 509–28.
- Suter, C. (2006). Trends in Gender Segregation by Field of Work in Higher Education. Institut de Sociologie, University of Neuchatel Switzerland.
- Symonds, M. (2007). Perspectives: Quantity, Quality and Equality. *New Scientist*, 195: 2611.
- Szenkman, P. y Lotitto, E. (2020). Políticas públicas para romper con el círculo vicioso de las mujeres en STEM. Documento de Políticas Públicas N°224. Buenos Aires: CIPPEC.
- Tacsir, E. (2014). I'm Sorry, Miss: You've Missed! Information on Wages and Career Choice. Presentado en la 5ta Conferencia MEIDE, San Jose, Costa Rica, 24-26 June 2010.
- Thomson Intelligence. Gender Bias in Advertising. Research, Trends and New Visual Language. J. Walter Thomson Intelligence and Geena Davis Institute on Gender in Media.
- Trix, F. y Psenka, C. (2003). Exploring the Color of Glass: Letters of Recommendation for Female and Male Medical Faculty. *Discourse and Society*, 14(2): 191–220.
- Trombetta, M., Pascuariello, G., Sidicaro, N., Sonzogni, P., y Trebotic, G. (2021) Credenciales universitarias y diferenciales salariales en la estructura productiva argentina. Documentos de Trabajo del CEP XXI N° 7, junio de 2021, Centro de Estudios para la Producción XXI - Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación
- UNESCO. (2007). Science, Technology and Gender: An International Report. Science and Technology for Development Series. UNESCO.
- UNESCO (2016). Informe de resultados - Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE). Logros de aprendizaje. París, Francia: Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación, UNESCO.
- UNESCO, FLACSO y Disney (2017). Infancia, Ciencia y Tecnología: un análisis de género desde el entorno familiar, educativo y cultural.
- UNESCO (2019). Descifrar el código: La educación de las niñas y mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- UNICEF (2020). Maternidad y paternidad en el lugar de trabajo en América Latina y el Caribe — políticas para la licencia de maternidad y paternidad y apoyo a la lactancia materna. Centro Internacional de Políticas para el Crecimiento Inclusivo (IPC-IG) y UNICEF — Oficina Regional para América Latina y el Caribe.
- WEF (2018a). The Next Economic Growth Engine. Scaling Fourth Industrial Revolution Technologies in Production. White Paper. Foro Económico Mundial.
- WEF. (2018b). Readiness for the Future of Production Report 2018. Foro Económico Mundial.
- WEF. (20121). Global Gender Gap Report 2021. Foro Económico Mundial.
- Xie, Y. (2006). Theories into Gender Segregation in Scientific Careers. Department of Sociology, University of Michigan, Ann Arbor, United States.

## Anexo metodológico

### 1. Bases utilizadas para analizar la situación de las mujeres en el mercado laboral e interseccionalidades

Para analizar la situación de las mujeres en el mercado laboral se utilizaron encuestas de hogares que permiten conocer las características socioeconómicas de la población y monitorear el mercado de trabajo de cada país: Encuesta Permanente de Hogares (EPH) para Argentina, Encuesta Nacional por muestreo de Hogares continua (PNAD Continua) para Brasil y Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) para México. En Brasil y México estas encuestas tienen una cobertura nacional. En el caso argentino, la EPH tiene una cobertura parcial (31 aglomerados urbanos). Además, la información del mercado laboral desagregado por etnia en México, se obtuvo de la Encuesta Intercensal, de 2015.

### 2. Definición y construcción sectores CyT

La clasificación de sectores CyT utilizada sigue la agrupación de López-Bassols et al. (2018), que se basa en Galindo-Rueda y Verger (2016). En este último trabajo, los autores crean un indicador internacional de intensidad de I+D para todos los sectores de la economía utilizando el código de actividad CIU y datos de los siguientes países: Australia, Austria, Bélgica, Canadá, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Japón, Corea, México, Países Bajos, Noruega, Polonia, Portugal, República Eslovaca, Eslovenia, España, Suecia, Reino Unido y Estados Unidos.

El indicador se construye a partir del gasto en I+D que dedica cada sector económico sobre el valor agregado de cada uno de ellos. Dependiendo de la intensidad en I+D, agrupan a los sectores de la economía en 5 grupos de intensidad: alta, alta-media, media, media-baja y baja. López-Bassols et al. (2018) toma este insumo y arma una clasificación de “industrias de CyT” que contempla a los sectores económicos que, según el indicador, son de alta, alta-media y media intensidad en I+D e incorpora algunos sectores que son considerados TICs pero que no quedaban dentro de la definición anterior.

Este estudio no contempla como sectores CyT a aquellos de media intensidad en I+D, ya que el indicador se arma a partir de datos sobre países en su mayoría desarrollados, que son los que realizan las mayores inversiones en I+D. A su vez, en otros indicadores similares estos sectores son considerados de media-baja intensidad, y para el caso de Argentina, Brasil y México los datos reflejan que la participación de ocupaciones de CyT en sectores con intensidad media de I+D es inferior a los de grado alto y medio-alto.

Así, la definición utilizada en este estudio, comprende los siguientes sectores expresados con el código internacional CIIU- Revisión 4:

<b>Industrias de alta intensidad en I+D</b>
21- Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico
26- Fabricación de productos de informática, de electrónica y de óptica
72- Investigación científica y desarrollo
<b>Industrias de alta/mediana intensidad en I+D</b>
20- Fabricación de sustancias y productos químicos
27- Fabricación de equipo eléctrico
28- Fabricación de maquinaria y equipo no clasificado previamente
29- Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques
30- Fabricación de otros tipos de equipos de transporte
58- Actividades de edición
62- Programación informática, consultoría de informática y actividades conexas
63- Actividades de servicios de información
<b>Resto de actividades TICs</b>
61- Telecomunicaciones
951- Reparación TICs

### 2.1. Sectores CyT en el mercado de trabajo

Para poder utilizar esta clasificación en los indicadores del mercado laboral, primero fue necesario trabajar con tablas de correspondencia entre los códigos de actividad utilizados en las encuestas de hogares de cada país y el código internacional CIIU-Rev.4. Esto fue posible para el caso de Argentina y Brasil, utilizando las correspondencias entre CAES-CIIU y CNAE-CIIU respectivamente. Por el lado de México, no fue posible clasificar a los sectores con la desagregación necesaria del CIIU, por lo cual, los sectores de CyT de este país se construyeron a partir del código de actividades empleado en la ENOE (SCIAN adaptado a encuestas de hogares) e identificamos los sectores más compatibles con las descripciones del código internacional.

### 2.2. Sectores CyT en el valor agregado

La estimación del valor agregado de los sectores CyT, utiliza la información disponible de cuentas naciones que brindan los institutos de estadísticas de Brasil y México. En el caso de Argentina, se utilizó la Matriz Insumo Producto (2015) elaborada por la Secretaría de Transformación Productiva del Ministerio de Producción, ya que la información disponible en INDEC no presentaba la desagregación sectorial necesaria. Teniendo en cuenta la definición de nuestros sectores CyT buscamos su correspondencia con los clasificadores de cuentas nacionales de cada país.

En los siguientes cuadros se detalla los sectores considerados CyT según las cuentas nacionales de cada país comparado con los sectores CyT del CIIU-Rev.4.

## Argentina

CIU – Rev.4	Grupos de actividades según MIP Argentina
Industrias de alta intensidad en I+D	Industrias de alta intensidad en I+D
21- Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	Fabricación de productos farmacéuticos y otras sustancias químicas
26- Fabricación de productos de informática, de electrónica y de óptica	Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática Fabricación de equipos y aparatos de radio, televisión y comunicaciones Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión
72- Investigación científica y Desarrollo	Investigación y desarrollo
Industrias de alta/mediana intensidad en I+D	Industrias de alta/mediana intensidad en I+D
20- Fabricación de sustancias y productos químicos	Fabricación de sustancias y productos químicos
27- Fabricación de equipo eléctrico	Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p.
28- Fabricación de maquinaria y equipo no clasificado previamente	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.
29- Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques
30- Fabricación de otro equipo de transporte	Fabricación de equipo de transporte n.c.p.
58- Actividades de edición	-
62- Programación informática, consultoría de informática y actividades conexas	Informática
63- Actividades de servicios de información	Servicios de información
Resto de actividades TICs	Resto de actividades TICs
61- Telecomunicaciones	Comunicaciones

## Brasil

CIU – Rev.4	Grupos de actividades según Sistema de Cuentas Nacionales Brasil
Industrias de alta intensidad en I+D	Industrias de alta intensidad en I+D
21- Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	2100- Fabricación de productos farmacéuticos
26- Fabricación de productos de informática, de electrónica y de óptica	2600- Fabricación de equipos informáticos, productos electrónicos y ópticos.
72- Investigación científica y Desarrollo	7180- Servicios de arquitectura, ingeniería, ensayos / análisis técnicos e I + D
Industrias de alta/mediana intensidad en I+D	Industrias de alta/mediana intensidad en I+D
20- Fabricación de sustancias y productos químicos	2091- Fabricación de productos químicos orgánicos e inorgánicos, resinas y elastómeros. 2092- Fabricación de pesticidas, desinfectantes, pinturas y diversos productos químicos. 2093- Fabricación de productos de limpieza, cosmética / perfumería e higiene personal
27- Fabricación de equipo eléctrico	2700- Fabricación de maquinaria y equipos eléctricos
28- Fabricación de maquinaria y equipo no clasificado previamente	2800- Fabricación de maquinaria y equipo mecánico
29- Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	2991- Fabricación de automóviles, camiones y autobuses, excepto partes 2992- Fabricación de piezas y accesorios para vehículos de motor
30- Fabricación de otro equipo de transporte	3000- Fabricación de otros equipos de transporte, excepto vehículos de motor
58- Actividades de edición	5800- Edición y edición integradas con la impresión
62- Programación informática, consultoría de informática y actividades conexas 63- Actividades de servicios de información	6280 Desarrollo de sistemas y otros servicios de información
Resto de actividades TICs	Resto de actividades TICs
61- Telecomunicaciones	6100- Telecomunicaciones

## México

CIU – Rev.4	Grupos de actividades según Sistema de Cuentas Nacionales México
Industrias de alta intensidad en I+D	Industrias de alta intensidad en I+D
21- Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	3254- Fabricación de productos farmacéuticos
26- Fabricación de productos de informática, de electrónica y de óptica	334 - Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos
72- Investigación científica y Desarrollo	-
Industrias de alta/mediana intensidad en I+D	Industrias de alta/mediana intensidad en I+D
20- Fabricación de sustancias y productos químicos	325- Industria química (excepto 3254- Fabricación de productos farmacéuticos)
27- Fabricación de equipo eléctrico	335 - Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica
28- Fabricación de maquinaria y equipo no clasificado previamente	333 - Fabricación de maquinaria y equipo
29- Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	336 - Fabricación de equipo de transporte
30- Fabricación de otro equipo de transporte	
58- Actividades de edición	511 - Edición de periódicos, revistas, libros, software y otros materiales, y edición de estas publicaciones integrada con la impresión
62- Programación informática, consultoría de informática y actividades conexas	518 - Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados
63- Actividades de servicios de información	519 - Otros servicios de información
Resto de actividades TICs	Resto de actividades TICs
61-Telecomunicaciones	515 - Radio y television 517- Telecomunicaciones

## 2.3 Sectores CyT en exportaciones

Por el lado de las exportaciones de bienes de los sectores CyT, utilizamos la base de datos del Observatorio de Complejidad Económica (OEC) que es un sitio de visualización de datos para el comercio internacional y presenta los datos para todos los países clasificados con el nomenclador internacional de productos. Sin embargo, dado que trabajamos con sectores de actividad y no con productos, fue necesario utilizar una tabla de correspondencia entre los productos comercializados y los sectores económicos del clasificador CIU involucrados en estas transacciones.

A continuación, se detallan los sectores económicos exportadores de bienes CyT como proxy de la definición anterior, que quedan definidos con el clasificador CIU Rev.3, para los tres países.

Sectores exportadores de bienes CyT – CIU Rev.3
24- Fabricación de sustancias químicas y productos químicos
30- Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática
32- Fabricación de equipos y aparatos de radio, televisión y comunicaciones
33- Fabricación de instrumentos médicos, de precisión y ópticos, relojes
31- Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.o.p.
29- Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.
34- Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques
35- Fabricación de otro equipo de transporte

Por último, para ver las exportaciones de servicios de sectores CyT utilizamos los datos de las balanzas de pagos de cada país. A continuación describen los sectores seleccionados.

### Argentina

Sectores exportadores de servicios CyT
Cargos por el uso de la propiedad intelectual n.i.o.p.
Servicios de telecomunicaciones, informática y de información

### Brasil

Sectores exportadores de servicios CyT
Servicios de propiedad intelectual
Telecomunicaciones, informática e información

### México

Sectores exportadores de servicios CyT
Servicios informáticos y de información
Servicios de comunicaciones

## 3. Definición y construcción ocupaciones CyT

Para identificar las ocupaciones CyT dentro del total de ocupaciones seguimos la metodología adoptada por López-Bassols et al. (2018). Esta definición se construye a partir del Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO-08) y contempla a las ocupaciones STEM. Los subgrupos que quedan incluidos en esta definición son los siguiente: 21, Profesionales de las ciencias y de la ingeniería; 22, Profesionales de la salud; 25, Profesionales de tecnología de la información y las comunicaciones; 31, Profesionales de las ciencias y la ingeniería de nivel medio; 32, Profesionales de nivel medio de la salud; y, 35, Técnicos de la tecnología de la información y las comunicaciones.

Sin embargo, en este trabajo nos enfocamos en las ocupaciones CyT, con lo cual solo incluimos los subgrupos 21, 25, 31, 35. A continuación se detallan las ocupaciones que involucra cada subgrupo de nuestra clasificación de ocupaciones CyT, según el clasificador CIUO.

<b>Profesionales de las ciencias y de la ingeniería</b>
Físicos y astrónomos
Meteorólogos
Químicos
Geólogos y geofísicos
Matemáticos, actuarios y estadísticos
Biólogos, botánicos, zoólogos y afines
Agrónomos y afines
<b>Profesionales de la protección medioambiental</b>
Ingenieros industriales y de producción
Ingenieros civiles
Ingenieros medioambientales
Ingenieros mecánicos
Ingenieros químicos
Ingenieros de minas, metalúrgicos y afines
Ingenieros no clasificados bajo otros epígrafes
Ingenieros electricistas
Ingenieros electrónicos
Ingenieros en telecomunicaciones
Arquitectos
Arquitectos paisajistas
Diseñadores de productos y de prendas
Urbanistas e ingenieros de tránsito
Cartógrafos y agrimensores
Diseñadores gráficos y multimedia
<b>Profesionales de tecnología de la información y las comunicaciones</b>
Analistas de sistemas
Desarrolladores de software
Desarrolladores Web y multimedia
Programadores de aplicaciones
Desarrolladores y analistas de software y multimedia y analistas no clasificados bajo otros epígrafes
Diseñadores y administradores de bases de datos
Administradores de sistemas
Profesionales en redes de computadores
Especialistas en bases de datos y en redes de computadores no clasificados bajo otros epígrafes
<b>Profesionales de las ciencias y la ingeniería de nivel medio</b>
Técnicos en ciencias físicas y químicas
Técnicos en ingeniería civil
Electrotécnicos
Técnicos en electrónica
Técnicos en ingeniería mecánica
Técnicos en química industrial
Técnicos en ingeniería de minas y metalurgia
Delineantes y dibujantes técnicos
Técnicos en ciencias físicas y en ingeniería no clasificados bajo otros epígrafes
Supervisores en ingeniería de minas

Supervisores de industrias manufactureras
Supervisores de la construcción
Operadores de instalaciones de producción de energía
Operadores de incineradores, instalaciones de tratamiento de agua y afines
Controladores de instalaciones de procesamiento de productos químicos
Operadores de instalaciones de refinación de petróleo y gas natural
Controladores de procesos de producción de metales
Técnicos en control de procesos no clasificados bajo otros epígrafes
Técnicos en ciencias biológicas (excluyendo la medicina)
Técnicos agropecuarios
Técnicos forestales
Oficiales maquinistas en navegación
Capitanes, oficiales de cubierta y prácticos
Pilotos de aviación y afines
Controladores de tráfico aéreo
Técnicos en seguridad aeronáutica
Técnicos de la tecnología de la información y las comunicaciones
Técnicos en operaciones de tecnología de la información y las comunicaciones
Técnicos en asistencia al usuario de tecnología de la información y las comunicaciones
Técnicos en redes y sistemas de computadores
Técnicos de la Web
Técnicos de radiodifusión y grabación audio visual
Técnicos de ingeniería de las telecomunicaciones

### 3.1 Ocupaciones CyT en el mercado de trabajo

Como en el caso de los sectores CyT, para poder emplear esta metodología con los datos de las encuestas de hogares, primero fue necesario trabajar con tablas de correspondencia entre los códigos de ocupaciones utilizados en las encuestas de hogares y el código internacional CIUO. Así, para el caso de Argentina trabajamos con las correspondencias CNO-CIUO, para el caso de Brasil COD-CIUO y para el caso de México SINCO-CIUO. De esta manera las ocupaciones de los tres países quedaron clasificadas con el código internacional a dos dígitos necesario para poder identificar las ocupaciones CyT y elaborar los indicadores del mercado laboral.

## 4. Definición y construcción de carreras CyT

Siguiendo la metodología de López-Bassols et al. (2018), para clasificar las carreras relacionadas con la CyT utilizamos los campos de la Educación y Capacitación (CINE, UNESCO). Así, nuestras ramas de estudio CyT incluyen los siguientes campos del clasificador.

05- Ciencias naturales, matemática y estadística
0511- Biología
0512- Bioquímica
0521- Ciencias del medio ambiente
0522- Medio ambientes naturales y vida silvestre
0531- Química
0532- Ciencias de la tierra
0533- Física
0541- Matemáticas
0542- Estadística
06 - Tecnologías de la información y la comunicación
0611- Uso de computadores
0612- Diseño y administración de redes y bases de datos
0613- Desarrollo y análisis de software y aplicaciones
07 - Ingeniería, industria y construcción
0711- Ingeniería y procesos químicos
0712- Tecnología de protección del medio ambiente
0713- Electricidad y energía
0714- Electrónica y automatización
0715- Mecánica y profesiones afines a la metalistería
0716- Vehículos, barcos y aeronaves motorizadas
0721- Procesamiento de alimentos
0722- Materiales (vidrio, papel, plástico y madera)
0723- Productos textiles (ropa, calzado y artículos de cuero)
0724- Minería y extracción
0731- Arquitectura y urbanismo
0732- Construcción e ingeniería civil

### 4.1 Carreras CyT en la educación superior

Para el análisis de las carreras de CyT en la educación superior utilizamos diversas fuentes de información. En argentina trabajamos con la información disponible publicada por la Secretaria de Políticas Universitarias de la Nación. En este caso, primero fue necesario clasificar las carreras argentinas dentro de los campos internacionales CINE para poder obtener al conjunto de carreras CyT. En México, utilizamos la información disponible de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. Por último, para el caso de las carreras de grado en Brasil utilizamos la base de datos del censo de educación superior disponible en el Instituto Nacional de Estudios e Investigaciones Educativas y para las carreras de posgrado empleamos la base de datos publicada en datos abiertos de la Coordinación de la formación del personal de nivel superior.

## Acerca de las autoras



Las opiniones expresadas en este documento no reflejan necesariamente la posición institucional de CIPPEC en el tema analizado.

**Paula Szenkman**

– Directora del Programa de Desarrollo Económico de CIPPEC

Licenciada en Economía por la Universidad de Buenos Aires y candidata a Magister en Economía por la Universidad de San Andrés.

**Estefanía Lotitto**

– Consultora de los Programas de Protección Social y Desarrollo Económico de CIPPEC

Licenciada en Economía (Universidad Torcuato Di Tella), posgrado en Economía (Universidad Torcuato Di Tella) y Magister en Política Económica (Universidad de Columbia). Posee una diplomatura en Ciencia de Datos (Digital House).

**Sofía Alberro**

– Consultora del Programa de Protección Social de CIPPEC

Licenciada en Economía (Universidad de Buenos Aires) y candidata a Magister en Economía (Universidad Nacional de La Plata).

Las autoras agradecen a Florencia Caro Sachetti por los comentarios al documento, y a María Belén Félix por la edición final. Agradecen también a Priscila Castahno, Jonathan Cohen Lozie, Pilar García, Renata Rico y Pamela Scheurer por sus testimonios en las entrevistas semi-estructuradas. Por último, agradecen al equipo de Ethos en México (Silvia Márquez), de la Fundación Getulio Vargas en Brasil (Cecilia Machado, Laisa Rachter de Sousa Días y Marcia Damiana Pereira Dias) y de CIPPEC (Mercedes Spinosa, Macarena Manavella, Alejandra Vergara, María Julia Arango, Camila Exposito, Martina Farias Bouvier, Juan Camisassa y Kevin Mónaco) por su apoyo en la organización y moderación de los talleres realizados en cada país.

Esta investigación se realizó gracias al apoyo de Salesforce y del equipo que acompañó con valiosos comentarios y apoyo operativo para la realización de las entrevistas y talleres. Las autoras agradecen a Alejandro Anderlic, Anna Nazaryk, Andre Larrubia, Teresa Verthein, Fernando Antunes Lopes, Luana Gimenez, y a los equipos de Jeffrey de Argentina, Brasil y México

Para citar este documento:

Szenkman, P., Lottito, E. y Alberro, S. (agosto de 2021) Mujeres en ciencia y tecnología. Cómo derribar las paredes de cristal en América Latina. *Documento de trabajo N°206*. Buenos Aires: CIPPEC.



Por medio de sus publicaciones, CIPPEC aspira a enriquecer el debate público en la Argentina con el objetivo de mejorar el diseño, la implementación y el impacto de las políticas públicas, promover el diálogo democrático y fortalecer las instituciones.

Los Documentos de Trabajo de CIPPEC buscan contribuir al conocimiento sobre un tema, ser una fuente de consulta de investigadores y especialistas, y acortar la brecha entre la producción académica y las decisiones de política pública.

CIPPEC alienta el uso y divulgación de sus documentos sin fines comerciales. Las publicaciones de CIPPEC son gratuitas y se pueden descargar en [www.cippec.org](http://www.cippec.org)

---

## ¿QUIÉNES SOMOS?

CIPPEC es una organización independiente, apartidaria y sin fines de lucro que produce conocimiento y ofrece recomendaciones para construir mejores políticas públicas.

## ¿QUÉ HACEMOS?

CIPPEC propone, apoya, evalúa y visibiliza políticas para el desarrollo con equidad y crecimiento, que anticipen los dilemas del futuro mediante la investigación aplicada, los diálogos abiertos y el acompañamiento a la gestión pública.

## ¿CÓMO NOS FINANCIAMOS?

CIPPEC promueve la transparencia y la rendición de cuentas en todas las áreas de la función pública y se rige por esos mismos estándares. El financiamiento de CIPPEC está diversificado por sectores: cooperación internacional, empresas, individuos y gobiernos. Los fondos provenientes de gobiernos se mantienen por debajo del 30 por ciento del presupuesto total.

[www.cippec.org](http://www.cippec.org)

---



@CIPPEC



@CIPPEC



/cippec.org



/cippec