

Artículo de reflexión



La sociedad del conocimiento y las brechas de género en ciencia, tecnología e innovación

The knowledge society and gender gaps in science, technology and innovation

María Luisa Monroy Merchán

Recibido: 12 | 11 | 2019 Aprobado: 12 | 12 | 2019

1. Maestra en Políticas Públicas de la Universidad Autónoma Metropolitana de México. Correo electrónico: marialuisa.monroy1984@gmail.com. Teléfono: 55-23424558.

Resumen. En este artículo, se pretende analizar sobre como los estereotipos de género impiden la inserción, participación y el avance de las mujeres, en los espacios de Ciencia, Tecnología e Innovación, en un contexto de cambio productivo orientado hacia la consolidación de la sociedad del conocimiento. Para ello, con investigación descriptiva soportada en un análisis documental, se presentan estadísticas sobre la problemática a nivel mundial y se referencian estudios específicos para América Latina, que demuestran como las brechas de género siguen vigentes en el nivel formativo y laboral, que provocan exclusión en las instancias de decisión y desigualdad salarial, con efectos estudiados en la productividad de los países. Situación que, requiere acciones de política, capaces de integrar de forma consistente la perspectiva de género, en los procesos de ciencia, tecnología e innovación.

Palabras claves: brechas de género, estereotipos, ciencia, tecnología, innovación, políticas públicas.

Abstract. In this article, it is intended to analyze how gender stereotypes prevent the insertion, participation and promotion of women in the spaces of Science, Technology and Innovation, in a context of productive change oriented at the consolidation of the knowledge society. For this, with descriptive research supported on a documentary analysis, statistics on the problematic are presented worldwide and specific studies are referenced for Latin America, that demonstrate how gender gaps are still valid at the level of training and employment, which causes exclusion in decision-making instances and inequality salary, with effects studied in the productivity of countries. This situation, requires political actions to integrate the gender perspective, in the processes of science, technology and innovation.

Key words: gender gaps, stereotype, science, technology, innovation, public politics.

Introducción

El rumbo de la economía hacia el desarrollo de mercados, que valoran los procesos de innovación en producto y procesos, genera que los diversos sectores económicos encaminen sus esfuerzos hacia la Ciencia, la Tecnología e Innovación (CTI), y con ello, la necesidad de fomentar la construcción de habilidades y masa crítica, que permitan empujar la economía hacia la incorporación de conocimiento e innovación.

El cambio estructural implica, modificar la matriz productiva de los países hacia economías basadas en conocimiento, puesto que la producción y exportación de bienes primarios y el ensamblaje de bajo valor agregado, no han generado en el largo plazo mejoras en el empleo y en el crecimiento económico. De acuerdo con las Naciones Unidas & la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (NU & CEPAL, 2012), el cambio estructural supone diversificación de la estructura productiva, aumento del empleo y capacidades, acceso a la tecnología y reducción de las brechas salariales, que inciden en la creación y ampliación del empleo decente.

Por ello, es importante considerar que los procesos de CTI, que estimulan la creación de nuevos productos y procesos en el marco de una mayor diversificación productiva, no se desarrollan de forma aislada, se diseñan y construyen al interior de un sistema complejo integrado por organizaciones, empresas, universidades y gobierno que, a través de rutinas establecen códigos institucionales para el aprendizaje, la interacción, y la colaboración. Por tanto, los esfuerzos de CTI, operan en sistemas abiertos y las dinámicas del entorno pueden incentivar o limitar su avance. De ahí que, “Las conductas intencionales de las organizaciones, ya sean creativas o adaptativas, no suceden en el vacío sino en un entorno institucional concreto.” (Robert y Yoguel, 2010, p.8). Entonces, si en el entorno donde se desarrollan los procesos de CTI prevalecen ciertos prejuicios o estereotipos, es posible que los espacios de creación de CTI, se vean permeados y reproduzcan conductas y comportamientos de su entorno.

Metodología

En la última década, los países han orientado sus economías a una mayor diversificación productiva y se ha intensificado la incorporación de conocimiento e innovación, la forma de insertarse a estos cambios no es igual para hombres y mujeres, puesto que persisten brechas de carácter estructural, que impiden que las mujeres logren ser parte de los cambios productivos en los campos científicos y laborales. Así, en documento de la CEPAL (2014), el grupo de trabajo menciona que:

Las políticas productivas de los países se están modificando y deben cuestionar abiertamente la manera más eficiente y justa, de integrar al contingente de mujeres, que buscan trabajo asalariado y acceso a ingresos y bienestar, en igualdad de condiciones con los hombres. (p.28).

Al respecto, si se toma en cuenta, que las mujeres representan a nivel mundial solo el 38% de la riqueza de capital humano, en comparación al 62% que representan los hombres, persisten brechas de género que se reflejan en la participación de las mujeres en el mercado laboral y en las condiciones en las que ingresan a la fuerza de trabajo, menos salarios, sector informal, tiempo parcial. (Wodon, & De la Briere, 2018). A la vez, las mujeres representan a nivel mundial sólo el 28,8%, de quienes se dedican a la investigación. (Naciones Unidas, 2018, p.20).

Por ello, es necesario preguntarse:

1. ¿Cuál es la participación de las mujeres en los procesos de innovación, de ciencia y tecnología (CTI)?
2. ¿Cuáles son los obstáculos que presentan las mujeres para insertarse en el campo de la innovación desde el nivel formativo hasta el desarrollo profesional?
3. ¿Cuál debería ser el papel de las políticas públicas para mitigar las brechas que impiden la participación de las mujeres en los campos de CTI?

Marco Teórico

Las estructuras productivas de América Latina, tienen el reto de desarrollar sectores intensivos en conocimiento, debido a que las brechas de productividad intensifican la desigualdad social en términos de acceso a redes de protección social y movilidad social ascendente, donde las mujeres enfrentan más obstáculos que los hombres, si se toman en cuenta el mismo nivel socio-económico, puesto que las transformaciones tecnológicas y económicas generan cambios sociales, pero en condiciones de desigualdad para las mujeres. (CEPAL, 2014)

Sin embargo, es importante considerar que la inserción de las mujeres en los procesos CTI, debe orientarse a mejorar sus oportunidades frente a procesos de cambio productivo, priorizar la visión de integrarlas exclusivamente para alimentar el crecimiento económico, sin considerar el tipo de empleo al que acceden y la pauperización de sus condiciones laborales, es usar un enfoque discursivo para sostener un modelo de crecimiento económico, que solo busca la maximización de las ganancias. Como bien lo afirma Braunstein “cuando la discriminación de género se manifiesta de una manera que no compromete la calidad general de la fuerza laboral, sino que simplemente reduce el costo del trabajo para los empleadores, la discriminación sistemática contra las mujeres puede tener efectos positivos solamente en el crecimiento.” (Braunstein, 2012, citado en Kabeer & Natali, 2013, p.9)

Se trata de propiciar, que las mujeres cuenten con las mismas oportunidades para desarrollar sus capacidades, obtener los salarios que les corresponden por sus esfuerzos y participación, en los espacios donde se producen los cambios en ciencia, tecnología e innovación.

Es contradictorio que, en la última década se ha acelerado la producción de innovaciones y tecnología, pero ha descendido el número de mujeres que acceden a carreras STEM (por sus siglas en inglés) en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, en comparación con la década de los 80.

El número de mujeres que optan por formarse en software y servicios informáticos, está experimentando un descenso particularmente pronunciado, mayor que el de los hombres, por lo que cada vez se está más lejos de alcanzar la paridad en las matrículas. En Costa Rica, las mujeres representaban el 30.4% de los ingresos en las carreras de ciencias de la computación en 1981, pero solo el 16.7% en 2007 (Marín, Barrantes & Chavarría, 2008), mientras que en la Argentina esos porcentajes fueron del 26% en 2001 y el 19% en 2009. (CEPAL, 2014, p.64)

Lo que refleja que, se han intensificado las brechas de género para acceder a carreras relacionadas con CTI, provocando mayores niveles de desigualdad, puesto que el cambio productivo se está gestando desde la necesidad de contar con dichas capacidades y las mujeres están escasamente integradas. Así,

Las brechas de habilidades son una de las limitaciones clave para la innovación, entorpecen el crecimiento productivo y el desarrollo económico. En particular, la escasez en la provisión de profesionales en las disciplinas STEM, pueden debilitar el potencial de la innovación de una sociedad. (Castillo, Grazi, Tacsir, 2014, p.2).

Sin embargo, es necesario precisar que es compleja la relación entre políticas de innovación y género, si se quiere tomar distancia de las miradas que contemplan solamente la necesidad de involucrar a las mujeres para incrementar el producto interno bruto de los países, pero que mantiene la pauperización y desigualdad de sus condiciones educativas y laborales. Es muy fácil caer en la trampa de hablar de inclusión en los espacios de CTI, puesto que “La igualdad de género, es vista como un camino para promocionar la excelencia científica y tecnológica, más que el mejoramiento de las oportunidades de las mujeres.” (genSET, 2011, citado en Castillo, Grazi, Tacsir, 2014).

Por ello, es pertinente recalcar en las brechas estructurales que se fundan en estereotipos de género que impiden el avance de las mujeres en las carreras STEM y esbozar cuanto pierde la sociedad si las políticas públicas mantienen su inercia al no desarrollar acciones que promuevan y garanticen el acceso y participación de las mujeres en CTI, no solo en aras del crecimiento económico sino como imperativo de desarrollo social, puesto que,

La lentitud con que se cierran las brechas en el mercado laboral, incluido el que se caracteriza por un alto desarrollo tecnológico, donde las TIC son parte integral del modelo de producción, muestra que es necesario dar visibilidad a los obstáculos de acceso vinculados.” (CEPAL, 2014, p.17).

La división sexual del trabajo y el trabajo no remunerado, constituyen los principales obstáculos para que las mujeres participen en iguales condiciones en los procesos de cambio estructural, a las mujeres se les ha confinado a labores de cuidado del hogar, haciéndose invisible su contribución a la acumulación de capital y en la reproducción de la mano de obra, excluyéndolas históricamente de las ocupaciones asalariadas y con ello en la conformación de gremios (Federici, 2014).

Esta división sexual del trabajo, ha creado estereotipos y ausencia de referentes y mentoría, que explican el poco acceso de las mujeres a carreras STEM. Los estereotipos, como un conjunto estructurado de creencias compartidas dentro de una cultura, acerca de los atributos que posee cada género, surgen al observar que, cada grupo desempeña roles sociales diferentes y se infiere la existencia de disposiciones internas distintas (Eagly, 1987; Eagly, Wood y Diekmann, 2000; Eagly, Wood y Johannesen-Schmidt, 2004, citados en Castillo, Montes, 2014, p.1044). Las creencias, los procesos individuales y los procesos de socialización, propician la manifestación de comportamientos diferenciados entre hombres y mujeres, que provocan la continuidad de estos estereotipos, los cuales tiene un carácter descriptivo y prescriptivo, por un lado, caracteriza a los hombres y a las mujeres y por otro dicta como deben ser. (Castillo, Montes, 2014)

En estas condiciones, los estereotipos actúan como una barrera ideológica, que impide el acceso de las mujeres a las carreras STEM, a las niñas se les insta a no seguir carreras de alta exigencia académica, porque se les fomenta la creencia de ser madres y no proveedoras económicas del hogar (FCCyT, 2013), y a relacionar estos campos con las características de los hombres, fundados en mitos o clichés como “*Las mujeres no tienen capacidad para construir pensamiento lógico y abstracto*”. Al respecto, estudios de desarrollo cognitivo, no han hallado una diferencia biológica significativa en hombres y mujeres, en el desempeño de las habilidades en ciencias y matemáticas (Ceci and Williams, 2007, citado en Castillo, Grazi, Tacsir, 2014, p.4). Estos estereotipos, se alientan desde la educación básica y predisponen a las niñas a señalar que cualquier leve fracaso, se debe a su inhabilidad innata para el pensamiento científico. (FCCyT, 2013)

Resultados y Discusión

Los mitos que dan forma a los estereotipos, generan que los empleadores en las industria del software y servicios informáticos, enfoquen los puestos de las mujeres a servicio al cliente, áreas comerciales, comunicación y recursos humanos, que requieren habilidades que se les atribuye culturalmente como “apertura y sensibilidad en las relaciones interpersonales, empatía con el otro, habilidades para la comunicación, visión integral u holística de los procesos, paciencia y minuciosidad para la documentación y puesta a prueba de las soluciones diseñadas.”(CEPAL, 2014, p.66). Por tanto, el trabajo de las mujeres se valora menos, porque bajo la noción estereotipada sus habilidades no son adquiridas, les son dadas por naturaleza.

Así mismo, la ausencia de referentes y mentoría, incide en que las mujeres no decidan en acceder a las carreras STEM, como lo señala Castillo et al. (2014), cuando una mujer se convierte en exitosa en estos campos, la siguiente generación tiende a continuar sus pasos, puesto que la gente joven toma sus decisiones en relación a la experiencia de trabajo que conocen de los adultos. Además, la ausencia de referentes en sus círculos cercanos, restringe el acceso a información y a redes iniciales en el campo de estudio. Por ende, la falta de modelos inhibe la elección de profesiones en carreras STEM, que se refleja en la concentración de las mujeres en ciencias sociales, en áreas médicas y ciencias naturales.

Si bien, en América Latina, las mujeres representan el 60% de los egresados de carreras profesionales y el 45% de los investigadores son mujeres, solo el 11% de las mujeres se gradúan de carreras relacionadas en el campo STEM y sólo el 12.3 % se matriculan en dichos campos profesionales. (Castillo, et al., 2014).

Incluso, se observa que el porcentaje de mujeres que se titulan en carreras STEM es más alto en áreas de ciencias naturales, matemáticas y estadística que, en ingeniería, tecnologías de la información y comunicación TIC, industria y construcción (López, V., Grazi, M., Guillard, C., & Salazar, M., 2018).

Ahora bien, en la figura 1, se evidencia para tres países de Latinoamérica, que las tasas de participación de las mujeres son más altas en ciencias naturales, matemáticas y estadística entre 40-50%, y, agricultura, silvicultura, pesca y veterinaria entre 35-50%, que en las áreas de ingeniería e industrias y ciencias de la computación donde la participación promedio es menor del 30%. (López, V., et al., 2018).

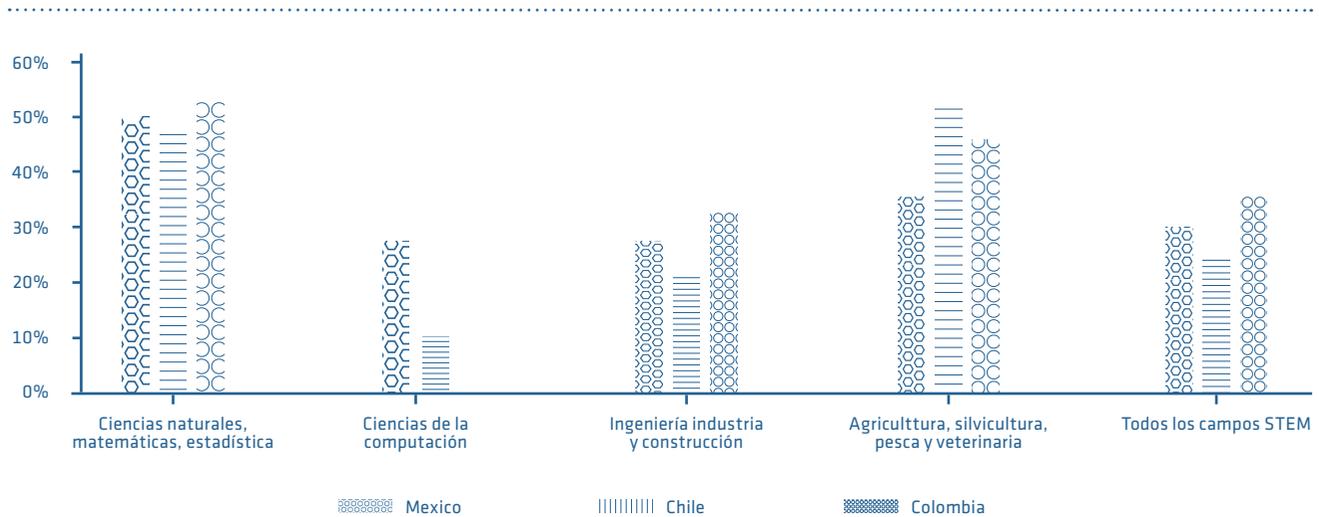


Figura 1. Mujeres en la matrícula en campos STEM a nivel terciario (carrera profesional), 2015. Fuente: (López, V., et al. 2018, p.25).

Lo anterior, refleja que las mujeres al ingresar al campo STEM se inclinan por ciertas áreas de conocimiento, pasando de la exclusión del mundo científico a la segregación horizontal, puesto que las mujeres se concentran en ciertas áreas y ocupaciones, que genera sub-representación en los campos de ingeniería y TIC. (CEPAL, 2014).

Así, a medida que las mujeres avanzan al campo de las carreras STEM, deben enfrentar culturas institucionales alimentadas por estereotipos, que propician entornos hostiles donde es difícil un desarrollo profesional gratificante. Estos entornos, se caracterizan por códigos y normas masculinas, que dificultan los procesos de socialización, como el lenguaje sexista, los horarios extendidos que interfieren en la vida privada, el acoso y las “redes de los viejos muchachos” (old-boys networks) que fomentan el clientelismo entre hombres.

El entorno hostil, en los espacios donde se desarrollan los campos de STEM, genera que las mujeres desistan de seguir sus procesos profesionales y académicos. De acuerdo con el reporte de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos, NAS (por sus siglas en inglés) en las escuelas de posgrado, las mujeres pueden encontrar un clima frío, enfrentar el acoso, y no ser involucradas por la facultad en la socialización profesional. Si las mujeres están sintiendo más experiencias negativas en las escuelas de posgrados, que los hombres, ellas podrían estar más inclinadas a abandonarlas (NAS, 2007, Citador por Castillo et al. 2014, p.8).

La participación de las mujeres disminuye a medida que avanzan, tanto en la formación universitaria como en la carrera de investigación. La tasa de retención de las mujeres, se reduce cuando pasan de una etapa educativa o laboral. En el proceso de avance para que las mujeres logren convertirse en investigadoras su participación decrece, fenómeno que se denomina *leaky pipeline*, “tubería con fugas” (CEPAL, 2014).

La carrera profesional de las mujeres es una carrera de obstáculos “instituida”, que se corre en la cotidianidad de los salones de clase y las oficinas. Los obstáculos incluyen estereotipos, acceso a mentoría

y redes, procedimientos perjudiciales y condicionales en el reclutamiento, contratación, evaluación, ascenso y desbalance entre la vida profesional y personal. Estos obstáculos desalientan el ingreso, la continuidad, retención, promoción y desarrollo en las carreras STEM. (Castillo, et al., 2014).

Los mitos que circulan en el proceso de las mujeres para convertirse en investigadoras son *“las mujeres son menos productivas que los hombres”*, cuando la productividad de la publicación de las mujeres en los último 30 años en ciencia e ingeniería ha aumentado, según la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos (2007).

En general, los científicos e ingenieros académicos masculinos produjeron un 30% más de publicaciones, que las científicas e ingenieras académicas, pero, cuando se compara la productividad de los hombres con las mujeres en las universidades que tienen el más alto nivel de investigación en Estados Unidos, la brecha de productividad se redujo al 25%. Además, si se enfoca en los profesores que son titulares, la diferencia de publicaciones entre hombres y mujeres es sólo del 8%, y la diferencia es inferior al 5% en la productividad de publicaciones en los profesores titulares, que pertenecen al ramo de ciencias o ingeniería en este tipo de universidades (NAS, 2007, p.123).

Al respecto, los efectos de matrimonio y labores de cuidado de hijos y familiares son mínimos, el factor crítico que afecta la productividad de la publicación es el acceso a recursos institucionales (NAS, 2007, p.115). Así mismo, estudios recientes hallaron que las investigadoras, tienen entre un cinco y un seis por ciento más de años sin publicar que los investigadores masculinos, y en los niveles superiores, las investigadoras solo tienen uno por ciento más de años sin publicar que sus contrapartes. (Rivera, Mairesse & Cowan, 2017). Otro de los mitos, que el trabajo de Castillo desvirtúa es *“Las mujeres toman más tiempo libre debido a la crianza, ellas son una mala inversión”*. Existe una fuerte devaluación cultural contra las mujeres académicas que cuidan a sus hijos, y está profundamente integrado en prácticas y actitudes en el mundo académico. Los estereotipos, inciden en asumir que las labores de cuidado son labores femeninas, muchas más mujeres que hombres, mantienen la responsabilidad exclusiva del cuidado de niños o de parientes o de discapacitados dentro de sus familias. (NAS, 2007, p.174). Tradicionalmente, las mujeres han sido retratadas como las *“cuidadoras”*, y la sociedad y los mercados laborales, continúan funcionando con este supuesto. (ILO, 2019).

En Estados Unidos, las mujeres entre 20 y 40 años toman más tiempo de su trabajo que los hombres para el cuidado de los niños, incluida la licencia por incapacidad y más tiempo en el hospital. En los Estados Unidos, nueve de cada diez mujeres regresan a trabajar en el plazo de un año, después del nacimiento de un hijo. (NAS, 2007, p.175). Incluso, la tasa de retorno al trabajo en Estados Unidos puede ser más rápida: 40% de las mujeres regresan a trabajo dentro de los tres meses y 86% regresa dentro de un año (Brewster y Rindfuss, 2000, p.280).

Si bien, en promedio, las mujeres toman más tiempo libre durante sus carreras tempranas por las responsabilidades de cuidado, puesto que la incorporación al proceso de investigación confluye con la edad reproductiva, las diferencias de incapacidad entre hombres y mujeres quedan atrás, puesto que los hombres experimentan más episodios de enfermedades crónicas, después de la edad de 45 años, con estadías más prolongadas en el hospital y es más probable que sufran una discapacidad a largo plazo. (NAS, 2007, p.175).

En este sentido, el modelo masculino tradicional de la participación en el mercado laboral, es ciego a las condiciones de raza, clase y género. (UNESCO, 2007). Los mitos y los parámetros masculinos, sobre los cuales se ha construido la evaluación del desempeño de la productividad científica, generan que las mujeres tengan una limitada participación en los espacios de decisión y liderazgo en los campos científicos y académicos. Las razones son: la *“falta de acceso a información, financiamiento o apoyo institucional; procedimientos de evaluación de investigación sesgados y el bajo reconocimiento en el campo”*. (Castillo, et al, 2014, p.12).

La UNESCO (2007), señala que las mujeres para obtener un ascenso usualmente necesitan lograr puntajes más altos que los hombres en todos los criterios relevantes, como bien lo demostró un estudio empírico de las becas de post doctorado en Suecia, realizado en 1997, que halló que las aplicaciones presentadas por los hombres recibieron mayores puntajes, que las presentadas por mujeres igualmente productivas. (Unesco, 2007, p.106; Wenneras & Wold, 1997. Citados en Castillo, et al., 2014). Igualmente, su avance profesional lleva

más tiempo y menos nivel de remuneración, aunque cuenten con el mismo nivel de productividad científica y reputación. (Rivera, et al., 2017). Por ende, hay una tendencia generalizada a considerar, primero que las mujeres tienen menos competencias y habilidades a pesar de demostrarlas, y segundo sus logros y esfuerzos son menos valorados cuando se ponderan.

De acuerdo con la UNESCO, las regiones con las proporciones más elevadas de mujeres entre los investigadores son: Europa Sudoriental con 49%, Asia Central y América Latina y el Caribe con 44%. (UNESCO, 2018, p.17). Si bien a nivel mundial, se ha alcanzado la paridad de género en licenciatura y maestría entre 45-55%, la representación de las mujeres a nivel de doctorado es menor con 43%, y la brecha aumenta en los espacios de investigación, donde las mujeres representan sólo el 28.4% de los investigadores. (UNESCO, 2018).

Ahora bien, en el campo de las carreras STEM, la participación de las mujeres decrece a medida que progresan en áreas de investigación o nivel de decisión, por ejemplo, en Colombia, el porcentaje de mujeres investigadoras se concentra en medicina y salud, pero, son una minoría en ingeniería, tecnología, ciencias naturales y exactas, y ciencias agrícolas. (López, V. et al., 2018). Ver figura 2.

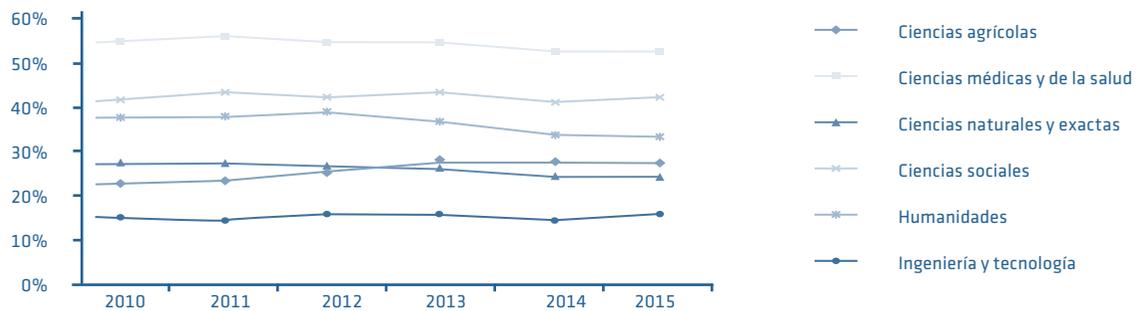


Figura 2. Porcentaje de Mujeres investigadoras por área de investigación en Colombia, 2010-15. Fuente: (López, V., et al. 2018, p.27)

A la vez, en los espacios de prestigio científico y de liderazgo, la representación de las mujeres es mínima, en la Academia Mundial de Ciencias las mujeres únicamente representan el 10% del total de los miembros, y el 14% en el caso de la región América Latina y el Caribe (López, V., et al. 2018.p.12.) Igualmente, en las agrupaciones científicas que entregan estímulos económicos, el número de mujeres es bajo en la categoría más alta, por ejemplo, el Sistema Nacional de Investigadores de México-SIN, que reconoce a los investigadores y fomenta su formación y consolidación, la categoría de mayor nivel (SIN, III) está ocupada en su mayoría por hombres, y en el área de ciencia y tecnología la representación es exigua. Ver figura 3.

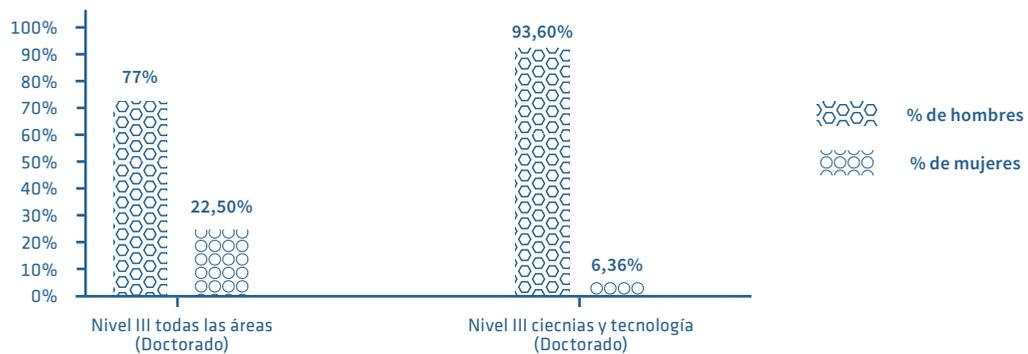


Figura 3. Porcentaje de hombres y mujeres que pertenecen al SIN nivel III en todas las áreas y en CyT". Fuente: Elaboración propia. Datos del Sistema Nacional de investigadores, CONACYT. Disponibles en: <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/sistema-nacional-de-investigadores/archivo-historico>.

A esto, se suma que los puestos de decisión en las universidades (rector, presidente, etc.), la sub-representación es evidente, por ejemplo, para el caso de Chile las mujeres ocupan sólo el 5% y en Panamá el 30%. Así mismo, el financiamiento público es más bajo a proyectos direccionados por mujeres, tomando el caso de Chile, la Comisión Nacional de Investigación Científica (CONICYT), adjudicó solo en promedio el 30% a proyectos presentados por mujeres. (López, V., et al. 2018.p.1).

Ahora, en términos de participación en el mercado laboral en ciencia y tecnología- (CyT), se observa altos niveles de desigualdad y segregación vertical. Por ejemplo, siguiendo el estudio del Banco Interamericano de Desarrollo (López, V.,et al., 2018), la brecha salarial es más alta en las ocupaciones de CyT, donde los sueldos promedio de los hombres son más altos en un 50%, aproximadamente. Ver figura 4.

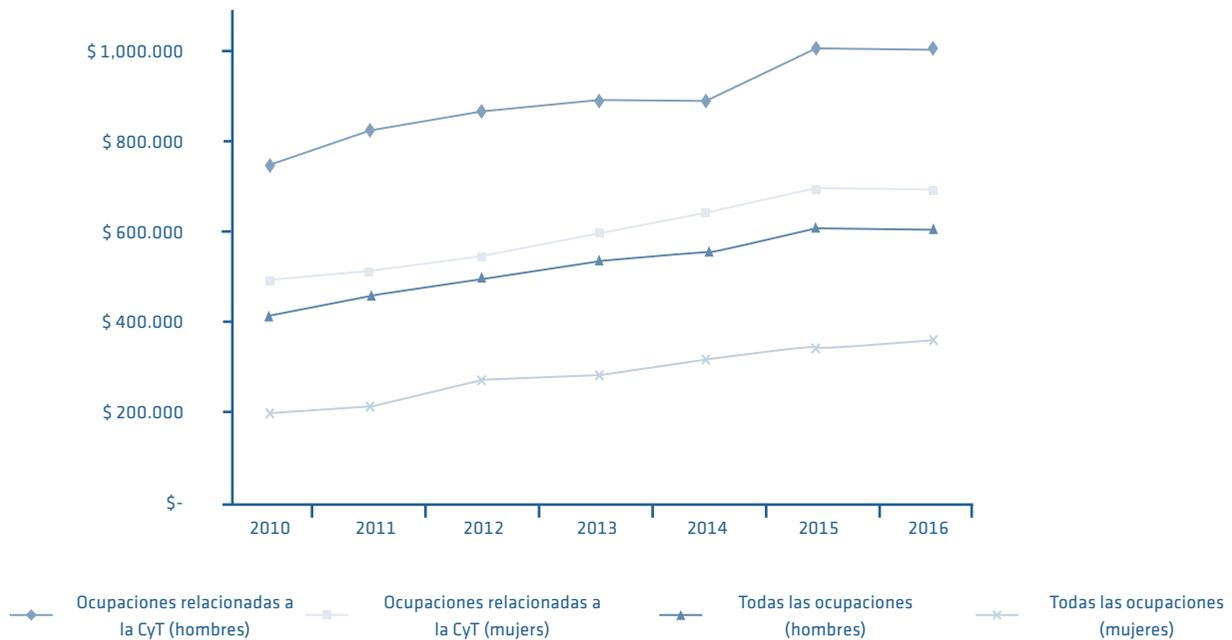


Figura 4. Sueldos promedio por sexo y ocupación en Chile (\$ chilenos), 2010-15. Fuente: (López, V.,et al., 2018, p.25).

En este sentido, si bien en los últimos 10 años, a nivel mundial las industrias han tenido aumentos de participación femenina y han registrado una tendencia a contratar mujeres en puestos de liderazgo senior, la representación del liderazgo femenino permanece por debajo del 50% en todas las industrias, siendo la brecha más grande en los campos STEM, software, tecnologías de la información, manufactura, energía y minería. (World Economic Forum, 2017).

Adicionalmente, las mujeres que ingresan al campo laboral en CyT, se encuentran relegadas en puestos de menor nivel de calificación, por ejemplo, “En el sector de TIC del Reino Unido, las mujeres representan el 30% del personal técnico de operaciones, solamente el 15% de los directivos y apenas el 11% del personal dedicado a la planificación estratégica.” (Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2012, Citado por CEPAL, 2014, p.16).

A la vez, en terminos de patentes, de acuerdo con la Organización mundial de la propiedad intelectual (OMPI), en 2016 alrededor del 30% de todas las solicitudes de patentes incluían a mujeres inventoras, la mayoría estuvieron representadas en los campos de la biotecnología y productos farmacéuticos, con una media del 57% (WIPO, 2017). Al respecto, según el estudio piloto del BID “tres de cada cuatro patentes, no incluyen a ninguna mujer inventora.” (López, V. et al., 2018, p.32). Ver figura 5.

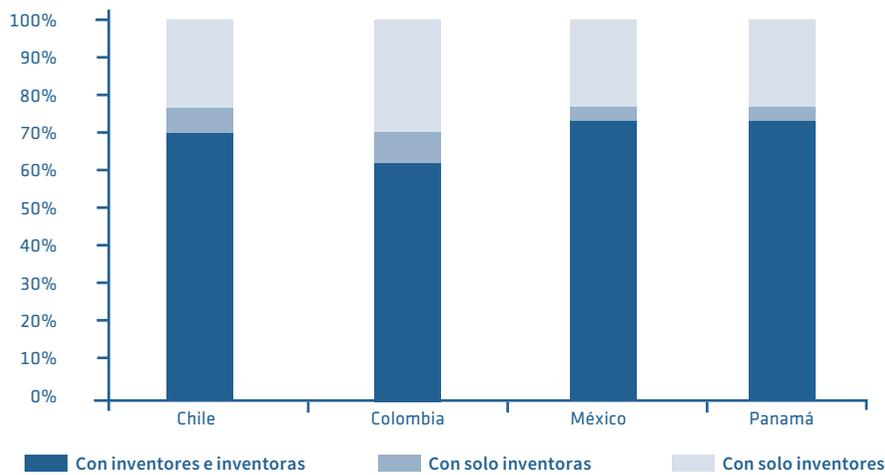


Figura 5. Solicitudes de patentes por sexo de los inventores, 2010-16 Fuente: (López, V. et al., 2018, p.32).

Los anteriores datos, demuestran la exigua participación de las mujeres en los espacios de decisión y promoción, que refleja la segregación de las mujeres en los niveles de menor cualificación y remuneración. Las mujeres, a pesar de cumplir con todos los requisitos y parámetros, se encuentran en el “piso pegajoso” que les impide una movilización ascendente en su desarrollo profesional, y cuando logran ascender se encuentran con el techo de cristal, una barrera institucionalizada que obstaculiza el ingreso de las mujeres, en los ámbitos de decisión y liderazgo, en los espacios científicos y académicos. Estos rezagos, se materializan en las remuneraciones de las mujeres que están en las carreras científicas, y no siempre se relacionan por diferencias en términos de habilidades, preparación y experiencia. (López, V. et al., 2018).

Como sostiene el Foro Consultivo Científico y Tecnológico, las barreras más grandes son las prácticas culturales discriminatorias, la cultura corporativa que fomenta lo masculino, y la falta de modelos a seguir. Precisamente este último factor, limita la participación de las mujeres desde las fases iniciales y genera dificultades para la constitución y vinculación de redes informales, que ayudan a incentivar la promoción profesional, acceder a recursos e información para avanzar en su progreso científico. Así, la relativa debilidad de las mujeres científicas en las redes informales, constituye un mecanismo sutil, pero poderoso, que funciona mediante una lógica acumulativa de “no ocurrencias” y ligeras prácticas excluyentes, que explica las mayores tasas de deserción de las mujeres y su nivel de avance. (CEPAL, 2014).

Las brechas de género en CTI, ocasiona diferentes pérdidas a nivel económico, social y en generación de innovaciones. La baja participación de las mujeres tiene un costo económico para los países, puesto que es masa crítica que no se está aprovechando. Asegurar el desarrollo y uso adecuado de la mitad de los talentos del mundo, incide en el crecimiento, la competitividad y las capacidades de futuro de las economías de todo el mundo. (World Economic Forum, 2017). Varios estudios empíricos han sugerido, que la mejora en la paridad de género puede resultar en dividendos económicos importantes, que dependen del contexto y desafíos económicos de los países. Por ejemplo, si se mejora la paridad de género en la Unión Europea, aumentaría el PIB en toda la UE de entre 6.1 y 9.6%, comparado con un estimado de 2.2%. (World Economic Forum, 2017).

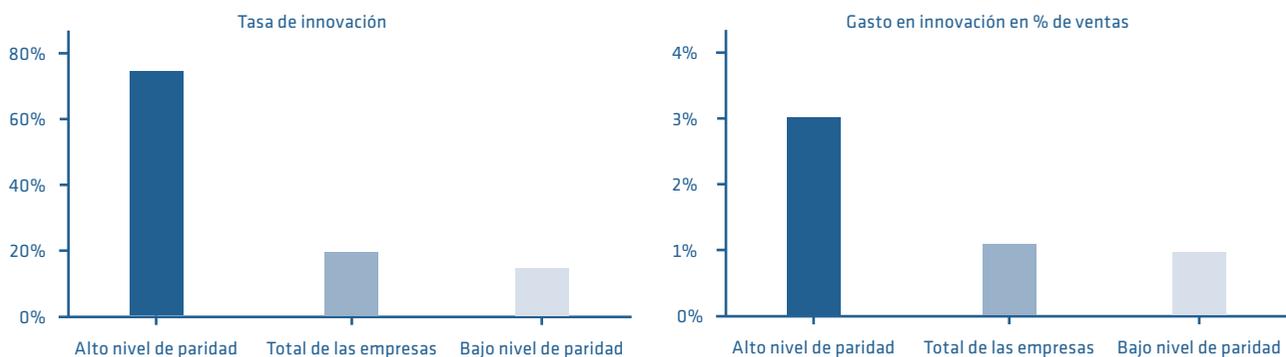
Para América Latina y el Caribe, si la participación laboral femenina alcanzara el nivel de la masculina, el PIB per cápita, sería un 34% más alto. Además, el empleo femenino incide en la reducción de la pobreza y la desigualdad, puesto que el mercado laboral femenino redujo, en la primera década del siglo XXI la pobreza extrema en un 30%. (BID, 2018). Por otro lado, los estudios revelan que sí se revierte la desigualdad de género, en la promoción a altos grados académicos en México, el país incrementaría la productividad científica de entre un 17 y 20 por ciento. (López, V. et al., 2018).

Por otra parte, el BID sostiene que la exclusión de mujeres talentosas en el sector empresarial, representa una pérdida de 9.4% en ingreso *per cápita*, debido a pérdidas de productividad por mala asignación de recursos (Olivari, 2017). En el mismo sentido, el estudio de Cuberes & Teigier (2014), demuestra que la desigualdad de género provoca una pérdida de ingresos promedio de 13.5%, que puede descomponerse en pérdidas debido a brechas en opciones ocupacionales de aproximadamente el 5% y pérdidas debido a brechas de participación en la fuerza laboral de aproximadamente el 8.5%. Estas pérdidas por la discriminación en el mercado laboral, conllevan a una acumulación de capital humano femenino más lento y a un talento empresarial promedio más bajo, que tiene efectos en la adopción de tecnología e innovación.

Ahora, las pérdidas sociales derivadas de las brechas de género pueden ser más significativas, puesto que repercute en generaciones posteriores y en un colectivo social, puesto que si una mujer accede a educación y a oportunidades económicas es más probable que alcance grandes inversiones en capital humano, con efectos en sus hijos. Sin embargo, un incremento de la educación y del conjunto de talentos disponibles para una economía, debe estar en consonancia con un mercado laboral que los absorba y valore, de lo contrario sólo serviría para contar con capital humano, a precios bajos sin efectos directos en términos de calidad de vida y acceso a oportunidades. Al respecto, estudios como por ejemplo, el realizado por Levanon, England, & Allison (2009), han descubierto que cuando las mujeres ingresan en gran número a una profesión, los beneficios asociados con el pago de participar en la profesión se deprecian. Por consiguiente, la disponibilidad de habilidades y su valoración monetaria, se ven debilitados por los prejuicios culturales existentes. (World Economic Forum, 2017).

En términos de innovación, la incorporación de las mujeres permite el trabajo en equipo, y colaborativo. De acuerdo con la CEPAL (2014), estudios han confirmado que las mujeres que ocupan cargos de alta dirección contribuyen con nuevas habilidades y creatividad, fomentan el trabajo colaborativo e interdisciplinario, indispensable para la innovación. Un aumento en las mujeres, se ha relacionado con la eficacia de un grupo para resolver problemas difíciles, según investigaciones empíricas reseñadas por Catalyst Information Center (2013), un factor importante para que emergiera la inteligencia colectiva fue el número de mujeres, puesto que la cantidad de mujeres en el grupo, predijo significativamente las capacidades efectivas de resolución de problemas del grupo en general.

Un ejemplo del aumento de las innovaciones, como resultado de la paridad de género en las empresas, lo demuestra el estudio de (López, V. et al., 2018) que evidencia para Colombia el aumento de dos indicadores: 1) tasa de innovación, es decir empresas que reportaron innovaciones de producto/proceso, y 2) gasto en innovación, como proporción de las ventas. Los resultados demuestran que, aquellas empresas con un alto nivel de paridad de género, tienen tasas de innovación cinco veces más altas y su gasto en innovación (en porcentaje de sus ventas) es tres veces mayor que las demás. Ver figura 6.



Gráfica 6. Desempeño innovador de empresas en Colombia según su nivel de paridad de género, 2014-15. Fuente: (López, V. et al., 2018, p.32).

Lo anterior, corrobora que las empresas con mayor proporción de mujeres, que desempeñan procesos de innovación, tienen mayor posibilidad de generar una innovación tecnológica y radical. (Olivari, 2017).

De igual manera, integrar a las mujeres en CTI, estimula nuevo conocimiento, creación y tecnologías, abre nuevos nichos y oportunidades a los equipos de investigación, y a resultados en productos y servicios, que los miembros de la sociedad demandan (European Commission, 2013), puesto que existen diferencias biológicas y necesidades para las mujeres, que varían en el tiempo y en los diversos contextos sociales, que requieren ser investigadas y tratadas para mejorar la calidad de vida de las mujeres y de la sociedad. Para ello, se requiere acciones de política pública, que fomenten y garanticen la educación de las mujeres en campos STEM, así como acciones de comunicación orientadas a revertir los estereotipos, que limitan su participación.

Conclusiones

A continuación, se resaltan las siguientes conclusiones derivadas de las reflexiones realizadas sobre el tema de investigación, a saber:

Es necesario el diseño de políticas públicas de ciencia tecnología e innovación, orientadas a crear las condiciones para que las mujeres accedan en igualdad de oportunidades a los espacios científicos y productivos, sin restricción de ningún tipo. El mercado puede hacer intentos, pero las estructuras institucionales que los soportan, solo pueden ser promovidas desde el gobierno, en diálogo con las empresas y la sociedad civil.

Diferentes cursos de acción, pueden ayudar a cerrar las brechas en el corto y largo plazo, como incentivar y apoyar la formación de mujeres en los campos STEM, desde la educación básica hasta el nivel superior, así como, la creación de estímulos para incentivar las vocaciones científicas y tecnológicas de las mujeres, y acceso a mentorías y *networking* que les ayude a crear su camino profesional.

Igualmente, es necesario crear mecanismos que disminuyan los sesgos de género, en los procesos de reclutamiento y ascenso de personal (CEPAL, 2014) mediante campañas, debates y reglamentaciones, en los diferentes espacios científicos y laborales, que sancionen socialmente estas brechas e impulsen la participación de las mujeres en los espacios de decisión. En el campo de la investigación, es indispensable formular y consolidar acciones de apoyo al financiamiento en investigación, como “recompensas adicionales en puntos de evaluación de proyectos que incluyan el balance de género, provisión de incentivos para equidad de género en los departamentos de investigación y facilidad de creación de redes entre mujeres.” (Castillo, et al. 2014, p.17).

Las Universidades como espacios de construcción y debate, deben promover la discusión de los sesgos de género al interior de su institucionalidad, que se expresa de maneras formales y sutiles, así mismo, debe propender por el diseño e implementación de mecanismos que permitan su modificación, puesto que, la repetición de prácticas desiguales y la ausencia de cuestionamientos en las universidades, incide en su normalización en la sociedad, y en su reproducción a nivel profesional.

Por otra parte, la acción de las políticas públicas para cerrar las brechas de género en CTI son necesarias, puesto que dejar que el mercado siga su ritmo sin estribos, genera mayores desigualdades. A expensas de las mujeres, las empresas se movilizan a países con pocas regulaciones y con bajos salarios. Dejar que el mercado actúe por su cuenta, ha generado efectos devastadores, por un lado, no ha incentivado que las empresas inviertan en innovación, puesto que su interés de obtener mayores beneficios con poca inversión, ha ocasionado que se movilicen hacia lugares que les garanticen menor gasto en mano de obra y peores salarios para las mujeres, según Seguino:

Esta situación reduce la capacidad de las mujeres para negociar salarios más altos, y a su vez, reduce la presión sobre las empresas para innovar y, por lo tanto, ralentiza el crecimiento de la productividad. Esto explica por qué es posible, que las brechas salariales se mantengan amplias, incluso cuando la demanda de mano de obra femenina es fuerte. (Seguino, 2007, citado en Kabeer & Natali, 2013 p.19).

Por consiguiente, se trata de que las políticas de CTI abarquen las desigualdades de género, desde la forma como se construyen y alimentan los estereotipos, que actúan como una barrera ideológica para impedir que más mujeres se inserten en los campos STEM, hasta crear los mecanismos que faciliten el acceso y continuidad en los procesos formativos y profesionales, modificando los parámetros de ingreso, ascenso, evaluación y participación en espacios de decisión, cuyos requisitos han sido construidos bajo lógicas masculinas, recalando la necesidad de formular regulaciones salariales, que desestime la contratación de mujeres con bajos salarios y que movilice en las empresas la participación de las mujeres en las áreas técnicas y de planificación estratégica.

Estos cambios, requieren la anuencia de diversos actores como las universidades, las empresas y el Estado, puesto que los procesos de CTI se desarrollan en las tres esferas, donde es imprescindible el papel de este último para coordinar los acuerdos y cursos de acción, con una perspectiva estratégica y de largo plazo, sumando esfuerzos y recursos para cerrar las brechas de género en CTI.

Referencias

Banco Interamericano de Desarrollo (2018). La mujer como protagonista de la economía del siglo XXI. *III Cumbre Empresarial de las Américas*, Lima, Perú.

Brewster, K. L., & Rindfuss, R. R. (2000). Fertility and women's employment in industrialized nations. *Annual Review of Sociology*, 26: 271-296.

Castillo, R., Grazi, M., & Tacsir, E. (2014). *Women in Science and Technology: What Does the Literature Say?* Washington: Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Castillo, R & Montes, B. (2014) Análisis de los estereotipos de género actuales. *Anales de Psicología*, 30(3):1044-1060.

Catalyst Information Center (2013). *Why Diversity Matters*. New York: Albert Einstein College.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2014). *El nuevo paradigma productivo y tecnológico. La necesidad de políticas para la autonomía económica de las mujeres*. New York: Naciones Unidas.

Cuberes, D., & Teigner, M. (2014). Aggregate Costs of Gender Gaps in the Labor Market: A Quantitative Estimate. *Economic Working Papers*, 14(308): 1-29.

European Commission. (2013). *Gendered Innovations How Gender Analysis Contributes to Research*. Luxembourg: Publications Office of the European Union

Federici, S. (2004). *Calibán y la bruja. Mujeres, cuerpo y acumulación originaria*. Madrid: Editorial Traficantes de sueños.

Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT). (2013). *Una mirada a la ciencia, tecnología e innovación con perspectiva de género: Hacia un diseño de políticas públicas*. México, Distrito Federal: (FCCyT).

International Labour Organization. (2019). *A Quantum Leap for Gender Equality. For a better future of work for all*. Geneva, Switzerland: The International Labour Office.

Kabeer, N., & Natali, L. (2013). Gender Equality and Economic Growth: Is there a Win-Win. *Working paper. Institute of Development Studies*, 2013(417): 1-58.

Levanon, A., England, P., & Allison, P. D. (2009). Occupational feminization and pay: Assessing causal dynamics using 1950-2000. U.S. Census Data. *Social Forces*, 88(2): 865-892.

López, V., Grazi, M., Guillard, C., & 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*. Washington D.C: Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Marín, G., Barrantes, E. G., & Chavarría, S. (2008). Differences in Perception of Computer Sciences and Informatics due to Gender and Experience. *CLEI Electronic Journal*, 2008.

National Academy of Sciences (US), National Academy of Engineering (US), and Institute of Medicine (US). (2007). *Beyond Bias and Barriers: Fulfilling the Potential of Women in Academic Science and Engineering*. Washington, DC: National Academies Press (US). <https://doi.org/10.17226/11741>.

Naciones Unidas (NU) & Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2012). Cambio estructural para la igualdad. *Una visión integrada del desarrollo*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.

Naciones Unidas. (2018). *Hacer las promesas realidad: La igualdad de género en la agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. New York: ONU MUJERES.

Olivari, J. (2017). *Los costos de la desigualdad de género en ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe: Nueva evidencia empírica*. Santiago de Chile: Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Rivera, L., Mairesse, J., & Cowan, R. (2017). *Gender Gaps and Scientific Productivity in Middle Income Countries: Evidence from Mexico*. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Robert, V., & Yoguel, G. (2010). La dinámica compleja de la innovación y el desarrollo económico. *Desarrollo Económico*, 50 (199): 423-453.

UNESCO. (2007). *Science, Technology and Gender: An International Report*. Paris, Francia: UNESCO. www.unesco.org

UNESCO. (2018). *Informe de la UNESCO sobre la Ciencia, hacia 2030: Informe regional de América Latina y el Caribe*. Paris, Francia: UNESCO. www.unesco.org

Wodon, Q., & De la Briere, B. (2018). *The Cost of Gender Inequality Unrealized Potential: The High Cost of Gender Inequality in Earnings*. Washington, D.C: Grupo del Banco Mundial.

World Economic Forum. (2017). *The Global Gender Gap Report*. Geneva, Switzerland: World Economic Forum's Publications. www.weforum.org

World Intellectual Property Organization (WIPO). (2017). *Patent Cooperation Treaty Yearly Review 2017. The International Patent System*. Geneva, Switzerland: WIPO.