

STEM Y BRECHA DE GÉNERO EN LATINOAMÉRICA

STEM and Gender Gap in Latin America

FLORINA GUADALUPE ARREDONDO TRAPERO*

JOSÉ CARLOS VÁZQUEZ PARRA**

LUZ MARÍA VELÁZQUEZ SÁNCHEZ***

RESUMEN

El artículo tiene el objetivo de analizar la tendencia en la formación en disciplinas académicas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas de mujeres latinoamericanas. Para ello, se considera el efecto de su inclusión educativa en el desarrollo de la región y la reducción de la brecha de género. Propone una reflexión a partir de reportes internacionales de desarrollo económico y humano para mostrar que la realidad de las mujeres en el desarrollo de este tipo de competencias sigue siendo desigual en comparación con los hombres. Aunque el presente artículo no consigue abordar factores culturales relacionados, sí arroja luz sobre la necesidad de afrontar la falta de inclusión educativa en estas áreas. Como conclusión, se determina que la adquisición de competencias en las disciplinas académicas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas resulta determinante para la reducción de la brecha de género en la región latinoamericana ante los requerimientos de la industria 4.0.

PALABRAS CLAVE: CIENCIA, COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS, EQUIDAD.

* Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, campus Monterrey. Correo electrónico: farredon@itesm.mx

** Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, campus Guadalajara. Correo electrónico: jcvazquezp@itesm.mx

*** Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, campus Monterrey. Correo electrónico: lvlvarez@itesm.mx

ABSTRACT

The article aims to analyze the trend in the formation of STEM disciplines in Latin American women and, for this, considers the effect of their educational inclusion on the development of the region and the reduction of the gender gap. It proposes a reflection based on international reports on economic and human development to show that the reality of women, in terms of the development of these types of competences, remains unequal compared to men. Although this article fails to address related cultural factors, it sheds light on the need to address the lack of educational inclusion in these areas. As a conclusion, it identifies the acquisition of STEM competences as decisive for shrinking the gender gap in the Latin American region given the requirements of industry 4.0

KEYWORDS: SCIENCE, TECHNOLOGICAL COMPETENCES, EQUITY.

Recepción: 7 de septiembre de 2017.

Dictamen 1: 16 de febrero de 2018.

Dictamen 2: 22 de junio de 2018.

INTRODUCCIÓN

La ciencia es más que una materia escolar, o aprender la tabla periódica o las propiedades de las ondas. La ciencia es una aproximación al mundo, una manera fundamental para entender y explorar e interactuar con el mundo, y luego tener la capacidad de cambiar ese mundo.

BARAK OBAMA (U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION, 2015).

La formación en áreas del conocimiento de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas o STEM (acrónimo en inglés de science, technology, engineering y mathematics) hace referencia a la tendencia educativa a formar a futuros profesionistas a partir de cuatro disciplinas: ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, con un enfoque interdisciplinario, práctico y aplicado. Su intención es generar un nuevo paradigma educativo basándose en la relevancia de la enseñanza de las ciencias en el mundo real y las necesidades de la cuarta revolución industrial (Hom, 2014).

Algo relevante en la mayoría de los programas o proyectos que buscan fomentar las competencias en las áreas de STEM es la motivación de atraer a estudiantes de poblaciones vulnerables o insuficientemente representadas, ya que se considera que estas habilidades pueden significar un factor relevante para su inclusión económica. Uno de estos sectores es el de estudiantes de sexo femenino, que, según datos acerca de la eficiencia terminal de las universidades, son significativamente menos propensas a seguir una carrera universitaria o estudios de especialización enfocados en campos de STEM (Million Women Mentors, 2015).

Esta situación da pie a la formulación de algunos de los cuestionamientos que motivan el presente artículo: ¿cuál es la situación que viven las mujeres latinoamericanas en cuanto al desarrollo de competencias en las áreas de STEM?, ¿la brecha de género en el desarrollo de competencias en STEM pueda volverse un nuevo factor de exclusión económica de las mujeres durante las próximas décadas?, ¿cuál es el rol que deben desempeñar los gobiernos, las organizaciones y las universidades para disminuir esta brecha en la formación de competencias en STEM?

Por ello, el presente artículo tiene el objetivo de analizar la formación en campos de STEM de las mujeres latinoamericanas y su inclusión educativa para la reducción de la brecha de género de la región favoreciendo la incursión de la mujer en puestos de las áreas científica y tecnológica.

LA SITUACIÓN DE LAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO STEM EN LA ARENA INTERNACIONAL

Según el Reporte Global de Competitividad del Foro Económico Mundial (WEF, 2014), existen 12 pilares que soportan la competitividad de los países, entre los cuales la innovación es uno de los más determinantes. El Reporte señala que el desarrollo y la competitividad de los países pueden tener claras mejorías cuando en sus proyectos de inversión se encuentra el fortalecimiento del área de innovación, ya que ello mejora no solo la producción, sino también el capital humano. Esto ha llevado a que las economías se preocupen por el desarrollo de competencias de investigación en los jóvenes, ya que reconocen que sin una óptima educación científica no se ve con claridad la manera en que se construya el desarrollo tecnológico que requiere la sociedad del futuro (STEMConnector, 2015).

En adición, con el desarrollo de la llamada cuarta revolución industrial (que se refiere a una visión de la producción informatizada con procesos interconectados por medio de internet), la necesidad de contar con personal cada vez más competente en habilidades en STEM se ha convertido en una exigencia para las naciones, sin importar si estas son desarrolladas o se encuentran en vías de desarrollo (masingenieros.com, 2016).

Se estima que Estados Unidos requerirá durante 2018 un aproximado de 8.65 millones de trabajadores con competencias relacionadas con campos de STEM, lo que puede llegar a significar un reto para la industria, ya que sectores como el manufacturero presenta una escasez de 600 000 empleados con dichas habilidades (STEM Innovation Task Force, 2014). En campos como la computación, en la nube, cada año se crearon hasta 1.7 millones de puestos en el periodo de 2011 a 2015, los cuales, en su mayoría, tardaron en ser cubiertos o siguen vacantes por la falta de trabajadores que se apeguen a los perfiles solicitados (STEMConnector, 2016).

Este escenario se repite en países como Reino Unido, en donde la Real Academia de Ingeniería (2011) ha señalado que solo para satisfacer las demandas de la industria británica se requieren 100 000 nuevos empleados con competencias en áreas de STEM por año, lo que puede aumentar en la próxima década. De igual manera, Alemania ha registrado un déficit de trabajadores en disciplinas de STEM, el cual llegó hasta 210 000 puestos de trabajo durante 2015 (STEMConnector, 2016).

Lo anterior no solo refleja una necesidad inminente para la industria, sino también una oportunidad de desarrollo para aquellos que tengan una formación en campos de STEM. Se calcula que los salarios de empleos relacionados con competencias en disciplinas de STEM son 26 por ciento superiores a los de campos no STEM.

Además, por cada empleo para un individuo con título no relacionado a áreas de STEM hay 2.5 ofertas de trabajo para alguien del área de STEM (STEMConector y TATA Consultancy Services, 2015).

Esta limitación ha despertado interés en los departamentos de educación de diversos países, ya que, a pesar de las necesidades de desarrollar competencias en disciplinas de STEM, parece ser que la tendencia no es positiva. Un caso interesante es lo que está sucediendo en Estados Unidos, en donde, de acuerdo con el Departamento de Educación, muy pocos estudiantes del primer grado tienen un interés verdadero por las materias relacionadas con áreas de STEM; incluso, se señala que la proporción es solo de 28 por ciento. La cifra se reduce a 16 por ciento cuando estos mismos estudiantes terminan dicho grado académico. Esta cuestión hizo que el gobierno impulsara una reforma en el sistema educativo promoviendo la innovación y motivando a los estudiantes a sobresalir en las materias de campos de conocimiento en STEM. La reforma significó una inversión, durante 2014, de 3.1 mil millones de dólares en programas federales en la educación de disciplinas en STEM, así como en proyectos de investigación avanzada para la educación (U.S. Department of Education, 2015).

Sin duda alguna, el futuro está en las manos de los jóvenes; ellos son una parte determinante para afrontar los retos que vienen, uno de los cuales será el dominio de la tecnología. Es preponderante que la juventud desarrolle las capacidades necesarias para insertarse en el mercado laboral del futuro, y esto es especialmente necesario en el caso de las mujeres, que muestran una menor participación en estos procesos.

Se considera que todos los jóvenes deben estar preparados y tener una educación adecuada con la intención de mejorar las oportunidades que tendrán en su vida. Aunque esto es una necesidad, e incluso un derecho humano, no todos los estudiantes tienen acceso a una formación integral, que, en este caso, incluya el desarrollo de competencias en disciplinas de STEM. Según el Departamento de Educación de Estados Unidos (2015), 81 por ciento de los estudiantes de secundaria de origen asiático y 71 por ciento de los de origen anglosajón cuentan con acceso a óptimos programas en STEM, a diferencia de aquellos dirigidos a estudiantes de origen indio, nativo, negro o hispano, programas que son significativamente deficientes. Esto se ha reflejado en una clara preocupación acerca del lugar internacional que ocupa el país en el aprendizaje de las matemáticas y las ciencias. Solo 29 por ciento de los estudiantes de Estados Unidos cuenta con una formación en áreas de conocimiento de STEM por encima del promedio mundial, lo que, en una economía global competitiva, resulta una situación apremiante de atender.

Lamentablemente, la situación latinoamericana resulta ser mucho más grave. Con base en los resultados de la prueba Pisa 2016, que realiza la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), países asiáticos como Singapur, Japón, Taipéi y Hong Kong ocupan los mejores lugares en el desarrollo de competencias científicas y matemáticas en sus estudiantes. La región latinoamericana continúa presentando rezagos casi a la par que los países africanos (Sputnik Mundo, 7 de diciembre de 2016).

En la formación en ciencias, Chile fue el país mejor evaluado —está en el lugar 44 de la escala—, seguido por Uruguay, Costa Rica, Colombia, México, Brasil y Perú. En cuanto a las competencias matemáticas, hubo poca variación, ya que se repitió Chile en el tope latinoamericano, seguido por Uruguay, México, Costa Rica, Colombia, Perú y Brasil (Fernández, 2017; *Diario Libre*, 2016).

Esta situación refleja un problema, que pudiera no ser el único, pero se considera que tiene un claro impacto en el tema: la falta de esfuerzo por parte de los países para el desarrollo de estas competencias, lo cual puede relacionarse de manera directa con aspectos de inversión educativa. Si se comparan con los países desarrollados de Europa, Estados Unidos y Canadá, los países latinoamericanos están invirtiendo menos de un tercio de lo que invierten los países desarrollados, lo que se refleja en menos de 5.5 por ciento del producto interno bruto (PIB) de sus naciones (SPUTNIK Mundo, 7 de diciembre de 2016). Solo países como Costa Rica (6.9 por ciento) y Brasil (5.9 por ciento) superan esta media, ya que el resto, Chile (4.6 por ciento), Colombia (4.4 por ciento), México (3.9 por ciento) y Perú (2.9 por ciento), han puesto poca atención a esta situación (Banco Mundial, 2014).

La falta de inversión en el desarrollo de competencias en STEM ya no queda únicamente como una carencia educativa que puede sobrellevarse con la capacitación para el empleo, sino refleja la manera en que estos países podrán hacer frente a las necesidades laborales del futuro, la posible proyección sobre sus industrias y la competitividad que tendrán ante el resto de las naciones. A su vez, la falta de atención al desarrollo actual en áreas de STEM en toda su población puede convertirse en un factor extra que amplíe la ya significativa brecha entre los grupos vulnerables de la región.

LAS STEM Y LA BRECHA DE GÉNERO

De acuerdo con el World Economic Forum (WEF, 2016), en su informe “El futuro de los empleos”, cuando los robots, la inteligencia artificial y la automatización dejen

a 7.1 millones de personas sin trabajo a través de la redundancia, automatización o desintermediación, las mujeres van a sobrellevar el peso del desempleo primordialmente por dos motivos: a) la mayoría de las pérdidas de empleo en la tecnología están en roles dominados por mujeres, como la administración, y b) aunque la creación de 2.1 millones de nuevos puestos de trabajo compensará parcialmente las pérdidas de empleo, la mujer tendrá poca participación en ellos, debido a su falta de preparación en áreas como informática, matemáticas, arquitectura e ingeniería. Por consiguiente, es menos factible que las nuevas posiciones sean ocupadas por mujeres.

Es preocupante que los empleos que son favorecidos por la ciencia y la tecnología y las áreas de estudio e investigación tengan una reducida participación de mujeres. Con base en el cuaderno *Niñas y mujeres de América Latina en el mapa tecnológico: Una mirada de género en el marco de políticas públicas de inclusión digital*, del Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina (SITEAL) (Pavez, 2015), la brecha de género en el desarrollo de las disciplinas de STEM comienza con la falta de inclusión que tienen las niñas al momento de usar y manejar tecnologías de la información; esta es una brecha clara con respecto de los niños. Internacionalmente, se señala que existen 1.3 billones de mujeres usuarias de internet, en comparación con 1.5 billones de hombres. Esta diferencia puede ser de dos por ciento en países desarrollados y de 16 por ciento en vías de desarrollo (Schaaper, 2013). Esta realidad impacta con claridad la realidad y el futuro de las mujeres, ya que son cuestiones que se relacionan con su desarrollo tanto escolar como en el mundo laboral. Es evidente que la mujer está siendo rezagada a causa de esta falta de oportunidades (Scuro y Bercovich, 2014).

En la alfabetización informática la situación no es tan diferente, ya que, aunque las nuevas tecnologías pueden significar una ventaja competitiva para las personas, esto no necesariamente se respeta en la educación entre niñas y niños. Las mujeres tienen menos oportunidades en el uso de las tecnologías, lo cual responde en gran medida a factores como el nivel educativo, el estatus socioeconómico, los aspectos culturales, la falta de manejo del inglés, las responsabilidades del hogar y el cuidado de los hijos (Choudhury, 2009). Además, la industria tecnológica sigue siendo dominada en gran medida por hombres, lo que hace que las oportunidades de inclusión de las mujeres sean menores, ya que el uso de tecnologías resulta ser un punto crucial en la actualidad (Bakardjieva, 2006). En la mayoría de los países en desarrollo, el manejo de tecnologías se relaciona claramente con la posición social y la situación económica, lo que, con base en las estadísticas, está afectando primordialmente a las mujeres (Dijk, 2006).

Un factor que es interesante resaltar es el protagonismo de las mujeres en el terreno rural en la región latinoamericana, lo cual, aunque es un elemento que debería significar un empoderamiento, termina agravando la brecha en cuestiones de tecnología (Onda Rural, 2014). En la mayoría de los países de la región, la falta de infraestructura tecnológica en los ámbitos rurales pone a sus pobladores en clara situación de desigualdad. Según datos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2014a), el acceso a la tecnología puede ser hasta diez veces superior en zonas urbanas en comparación con las rurales.

De manera adicional, esto puede potenciarse por cuestiones de ingreso. En la región latinoamericana, el acceso a la tecnología de 20 por ciento de la población con mayores ingresos es hasta 14 veces superior que el 20 por ciento con ingresos más bajos (Navarro y Sánchez, 2011). En promedio, se puede señalar que en 13 países latinoamericanos mejora el acceso a internet conforme más aumentan los ingresos. Por ende, la falta de ingresos, que suele ser mayor en las mujeres, es una cuestión que también agrava la brecha de género en el acceso a las tecnologías.

Todas estas situaciones terminan potenciando otras brechas como las educacionales y de empleos, así como la contribución en materias de emprendimiento (CEPAL, 2014b). Según el informe *The ABC of gender equality in education*, elaborado por la OCDE, uno de los mayores problemas que tiene el desarrollo de las áreas de conocimiento de STEM para las mujeres universitarias es la falta de interés que suelen tener en este tipo de carreras a causa de prejuicios y estereotipos que acompañan a dichas profesiones.

Solo en Estados Unidos, los varones tienen tres veces más probabilidades de estar interesados en una carrera de disciplinas en STEM que las mujeres (STEMConnector y Million Women Mentors, 2015). En el nivel global, la brecha de género es de 47 por ciento, ya que, mientras 30 por ciento de los estudiantes varones se gradúa de alguna carrera del campo de STEM, solo 16 por ciento de las mujeres lo hace en este mismo campo (WEF, 2016).

Según el Censo de Población y Vivienda 2010, 18.66 por ciento de la población mexicana de 18 años y más con educación superior eligió una carrera relacionada con la ingeniería, la manufactura o la construcción; de esta proporción, solo 3.65 por ciento son mujeres, en contraste con 15 por ciento de hombres. En las ciencias exactas es menor la brecha, pero sigue habiendo una mayoría masculina, ya que de 7.16 por ciento de jóvenes que eligen estas carreras, 3.29 por ciento son mujeres y 3.86 por ciento son hombres. De igual manera, se puede apreciar en la admisión que registran algunas universidades; por ejemplo, el Tecnológico de Monterrey,

con base en datos del Departamento de Información y Estadísticas Académicas, presentaba una proporción de 79 por ciento de varones contra 21 por ciento de mujeres en esta área académica durante el periodo 2012 (Velázquez, 2013).

De acuerdo con la OCDE, existe una falta de confianza de las mujeres sobre su desempeño en las matemáticas y las ciencias, lo que genera poca predisposición a la hora de elegir una carrera universitaria en áreas de STEM. A esto se le suma la escasa representación de mujeres en los cursos de educación secundaria relacionados con campos de STEM y la falta de modelos femeninos universitarios y mentores de estas disciplinas.

Por este motivo, el WEF (2016) estima que las mujeres pueden ganar solamente un trabajo en áreas de STEM por cada cuatro hombres, lo que ocasiona que las mujeres reciban menores sueldos, salarios y oportunidades de tener modos para vivir y resolver ingresos para el gasto y el ahorro. En suma, esto trae mayor desigualdad económica en la sociedad en su conjunto. Se sostiene que esta variación responde en gran medida a las creencias culturales y a la falta de modelos sobre el rol de las mujeres frente a la ciencia y la tecnología, lo que lleva a que los estudiantes varones sean los más proclives a los campos de la ingeniería y la tecnología, mientras que las mujeres prefieren los campos de las humanidades, de las ciencias sociales o de las disciplinas administrativas (Million Women Mentors, 2015).

Siendo más granular en este punto, la elección de ciertas carreras con enfoques de STEM suele ser más determinante que otras. Según datos del National Center for Education Statistics (NCES, 2011), la proporción de estudiantes mujeres con respecto de los hombres en ingenierías llega a ser de 17 por ciento, lo que es semejante en informática, que presenta 18 por ciento. Aunque en ciencias físicas y matemáticas se incrementa un poco (41 y 43 por ciento), sigue habiendo una brecha entre mujeres y hombres. De las carreras en STEM, únicamente Biología es la que presenta la proporción más favorable de mujeres en relación con los hombres (58 por ciento), es decir, de un total de 100 personas que estudian Biología, 58 son mujeres.

Aunque en los últimos años ha aumentado significativamente el número de mujeres que participan en disciplinas de STEM, siguen estando poco representadas en la ciencia. Las mujeres representan alrededor de 30 por ciento con respecto de la proporción de hombres investigadores; incluso, los porcentajes son inferiores cuando se trata de los niveles más altos en la toma de decisión (UNESCO, 2016). Desde una perspectiva global, solo uno de cada cinco países ha llegado a la mitad del camino en la paridad de género en ciencias.

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN LATINOAMERICANA DE LAS STEM Y LA BRECHA DE GÉNERO

En Latinoamérica, la proporción de mujeres investigadoras en relación con los hombres ha llegado a 44 por ciento. En otras palabras, de cada 100 investigadores, 44 son mujeres. Aunque efectivamente esta cifra no es baja, sí resulta alarmante cuando se analiza la desigualdad que implica este porcentaje en la región latinoamericana. Basados en el cuadro 1, acerca de la brecha de género en la investigación, hay países que destacan más que otros; por ejemplo, Paraguay (55 por ciento), Argentina (53 por ciento), Venezuela (56 por ciento) llevan el liderazgo en la paridad de género en investigación en la región, con respecto de otros países de la misma región, como Chile (32 por ciento), México (32 por ciento), Colombia (38 por ciento), Honduras (38 por ciento).

CUADRO 1. SITUACIÓN DE LAS MUJERES INVESTIGADORAS
EN LA REGIÓN LATINOAMERICANA

País	Investigadoras (proporción con hombres)
Ecuador	37%
El Salvador	38%
Honduras	38%
Costa Rica	44%
Paraguay	55%
Argentina	53%
Venezuela	56%
Guatemala	45%
Uruguay	49%
México	32%
Chile	32%
Colombia	38%
Panamá	32%
Bolivia	38%

Fuente: Creación propia con base en UNESCO, 2015.

Complementando esta información, se puede apreciar en el cuadro 2 que la presencia de la mujer en el sector privado sigue siendo muy desventajosa en comparación con

los sectores público y académico, en los cuales hay una brecha de género menos considerable.

CUADRO 2. SITUACIÓN DE LAS MUJERES INVESTIGADORAS
EN LATINOAMÉRICA SEGÚN EL SECTOR DE TRABAJO

País	Sector de trabajo (proporción con hombres)		
	Sector público	Sector académico	Sector privado
Ecuador	33%	38%	N/D
El Salvador	47%	39%	21%
Honduras	47%	37%	21%
Costa Rica	40%	44%	27%
Paraguay	55%	55%	0%
Argentina	53%	55%	18%
Venezuela	N/D	N/D	N/D
Guatemala	45%	45%	N/D
Uruguay	50%	48%	42%
México	30%	35%	24%
Chile	38%	33%	26%
Colombia	44%	38%	26%
Panamá	38%	33%	26%
Bolivia	44%	38%	26%

Fuente: Creación propia con base en UNESCO, 2015.

De manera más concreta, enfocándose en los campos de investigación, la presencia más importante de mujeres está en la medicina, seguida por las ciencias sociales y, luego, por las naturales. Por el contrario, como puede apreciarse en el cuadro 3, las mujeres tienen una reducida presencia en las áreas de ingeniería.

Como es posible apreciar en los datos generados por la UNESCO (véanse los cuadros 1, 2, 3), hay países en los que ser mujer sigue representando una grave desventaja en el terreno de las ciencias, tanto al momento de elegir una carrera como al de buscar un empleo relacionado con competencias disciplinares en STEM. Aunque el porcentaje de investigadoras parece mostrar una mejoría y una reducción en la brecha en algunos casos, continúa reflejando desigualdad en los campos del saber y el trabajo.

CUADRO 3. SITUACIÓN DE LAS MUJERES INVESTIGADORAS
EN LATINOAMÉRICA SEGÚN LOS CAMPOS DE INVESTIGACIÓN

País	Campos de investigación (proporción con hombres)			
	Ciencias naturales	Ciencias médicas	Ingenierías	Ciencias sociales
Ecuador	N/D	N/D	N/D	N/D
El Salvador	35%	64%	17%	46%
Honduras	35%	64%	17%	46%
Costa Rica	34%	56%	30%	50%
Paraguay	49%	66%	39%	67%
Argentina	N/D	N/D	N/D	N/D
Venezuela	35%	65%	40%	63%
Guatemala	44%	61%	44%	52%
Uruguay	45%	59%	31%	53%
México	N/D	N/D	N/D	N/D
Chile	27%	34%	19%	32%
Colombia	34%	52%	25%	41%
Panamá	27%	34%	19%	32%
Bolivia	34%	52%	25%	41%

Fuente: Creación propia con base en UNESCO, 2015.

Países con altos índices de investigadoras como Argentina o Costa Rica siguen teniendo una clara desigualdad en el acceso de las mujeres a trabajos en el sector privado. En general, la ingeniería sigue siendo en Latinoamérica un campo del conocimiento con supremacía masculina. Algo interesante de señalar es la alta presencia femenina en las ciencias médicas en la región latinoamericana; se infiere que en el futuro de estas ciencias habrá una mayor representación de mujeres.

Información semejante es la que ofrece el World Economic Forum en su Reporte de Brecha de Género 2016 (WEF, 2016). Aunque refiere una mejora de la situación de la mujer en general con respecto de la proporción de hombres, en algunos países de la región (como Argentina, Costa Rica y Panamá) esto no implica analógicamente que haya mejorado su participación en los campos de STEM. Al contrario, países como Uruguay (45 por ciento) y Venezuela (44 por ciento) presentan una considerable paridad en la proporción entre hombres y mujeres en la brecha de personas graduadas en áreas de STEM, aunque en algunos otros aspectos como la

participación política o económica aún tengan condiciones por mejorar (Vázquez Parra, Arredondo Trapero y De la Garza, 2016).

Caputo, Vargas y Requena (2016), en su estudio “Desvanecimiento de la brecha de género en la Universidad Venezolana”, señalan que la inclusión femenina en la universidad, aunque no fue inmediata, fue contundente a finales del siglo XX. Este desarrollo se requiere en todas las carreras, ya que la participación de mujeres en el ámbito profesional parece haber llegado a un estado estacionario en algunas áreas del conocimiento, como las relacionadas con disciplinas de STEM. En carreras como Ingeniería Eléctrica o Ingeniería Mecánica, la proporción entre hombres y mujeres graduados de universidades venezolanas continua cercana a 20 por ciento de mujeres, aunque en Ciencias Biológicas, Química y Medicina, el porcentaje de mujeres es más alto. Esto muestra una modesta disminución de la brecha de género en el país; sin embargo, continúa la tendencia hacia ciertas profesiones que culturalmente se consideran más “adecuadas” para la mujer.

CUADRO 4. BRECHA DE GÉNERO EN PAÍSES LATINOAMERICANOS

Países*	Brecha de género, 2016
Argentina	74%
Brasil	69%
Chile	70%
Colombia	73%
Costa Rica	74%
República Dominicana	68%
El Salvador	70%
Guatemala	67%
Honduras	69%
México	70%
Panamá	72%
Uruguay	68%
Venezuela	69%
Promedio Latinoamérica	70.1%

Fuente: Elaboración propia con base en WEF, 2016.

* Los países latinoamericanos no incluidos no tienen reportado los porcentajes de graduados en áreas de STEM en el informe de Global Gender Gap.

Del mismo modo que lo señala la UNESCO, en los resultados analizados anteriormente, la brecha de género que delinea el World Economic Forum presenta diversas aristas que deben considerarse en la región latinoamericana; una de estas aristas la conforman las áreas del conocimiento en STEM. Los resultados pueden verse con claridad en los cuadros 4 y 5, que resultan complementarios a la información dada por la UNESCO. En el cuadro 4 se menciona la información relacionada con los porcentajes de brecha de género en 2016 arrojados por el World Economic Forum. En el cuadro 5 se presenta la brecha de género con base en los porcentajes de mujeres graduadas en disciplinas de STEM en comparación con los hombres.

CUADRO 5. BRECHA DE GÉNERO EN GRADUADOS DE ÁREAS DISCIPLINARES STEM

Países	Brecha en disciplinas STEM (mujeres graduadas de campos STEM en proporción a hombres), 2016
Argentina	41%
Brasil	29%
Chile	19%
Colombia	41%
Costa Rica	30%
República Dominicana	39%
El Salvador	30%
Guatemala	52%
Honduras	36%
México	41%
Panamá	39%
Uruguay	45%
Venezuela	44%
Promedio Latinoamérica	37.4%

Fuente: Elaboración propia con base en WEF, 2016.

* Los países latinoamericanos no incluidos no tienen reportado los porcentajes de graduados en áreas de STEM en el informe de Global Gender Gap.

Como se observa en los cuadros 4 y 5, Chile es uno de los países con mayor avance en la reducción de brecha de género (70 por ciento); sin embargo, el avance en la formación en disciplinas de STEM es significativamente bajo (19 por ciento) en la región latinoamericana. La razón puede responder a que la reducción de la brecha de género esté relacionada con otras variables no necesariamente vinculadas con la educación,

como puede ser la participación política o la atención en temas de salud (Vázquez Parra, Arredondo Trapero y De la Garza, 2016). Esta situación también se refleja en el hecho de que en Chile la matriculación de mujeres en carreras de ingenierías es de solo 19 por ciento en relación con el total de los hombres, lo que es igualmente desequilibrado en otras áreas tales como ciencias sociales (32 por ciento), ciencias médicas (34 por ciento) y ciencias naturales (27 por ciento) (UNESCO, 2015).

México es de los países que destacan ligeramente en la reducción de la brecha de género (70 por ciento), y la brecha en la formación en disciplinas de STEM es significativamente moderada (41 por ciento) en la región latinoamericana. La razón puede responder a que en la reducción de la brecha de género sí se consideren variables educativas como el acceso y la eficacia terminal de las mujeres, aunque no necesariamente en áreas de especialidad en STEM (Vázquez Parra, Arredondo Trapero y De la Garza, 2016). Sin embargo, en este último aspecto, México necesita enfocarse en la potencialización, en su sistema educativo y universitario, de la variable en los campos de STEM, área fundamental para la debida incorporación de la mujer en los espacios laborales. En adición, México tendrá que trabajar en la superación de las barreras que limitan la incorporación de la mujer a la vida económica, variable que podría relacionarse también con el desempeño educativo (WEF, 2016).

Esta falta de inclusión se ve reflejada en oportunidades de desarrollo; por ejemplo, en el caso de México, las mujeres investigadoras suelen trabajar en el sector público y en la academia. El sector privado, que es el que tiende a ofrecer mejores salarios y oportunidades para progresar, sigue siendo dominado por los hombres. Como referencia, se tiene que por cada 100 hombres que trabajan en el sector privado hay 24 mujeres. Esta situación es semejante a la observada en Chile (véase el cuadro 2), donde las mujeres investigadoras representan solo 26 por ciento con respecto del total de hombres en el sector privado (UNESCO, 2015).

En el caso de Colombia, la brecha de género global es de 73 por ciento; sin embargo, la brecha de género en campos de STEM es de 41 por ciento. Aunque las proporciones son similares a las de México, Colombia destaca en la reducción de esta brecha, basada en la participación económica de la mujer, así como en su acceso a aspectos educativos y de salud (Vázquez Parra, Arredondo Trapero y De la Garza, 2016). En otras palabras, la mujer colombiana tiene una importante presencia en la economía; sin embargo, al igual que en los otros países de Latinoamérica, Colombia necesita potenciar la formación de las mujeres en las áreas de STEM, lo cual evitará un posible retroceso en el terreno económico, donde ya se ha avanzado en los últimos años (WEF, 2016).

Para Uruguay, la brecha de género global es de 68 por ciento y la brecha de género en el desarrollo en áreas de STEM es de 45 por ciento, que es moderadamente superior a los países ya referidos. Uruguay aún presenta algunas desigualdades al momento de seleccionar carreras en áreas de STEM y, con ello, en las oportunidades laborales. En este país, la tasa de estudiantes de ingenierías, aunque sigue siendo desigual, presenta una brecha de 31 por ciento de mujeres en proporción con los hombres. Aunque en otras ciencias como las médicas (59 por ciento), las ciencias sociales (53 por ciento) y las ciencias naturales (45 por ciento) las mujeres tienen una mejor representación, su presencia sigue siendo limitada. En cuanto al trabajo en el sector público, la brecha es de las menos pronunciadas en Latinoamérica (50 por ciento), solo superada por Paraguay (55 por ciento).

En materia de brecha de género, las cifras de Uruguay son similares a las de Colombia, ya que también destaca en la reducción de esta brecha, basada en la participación económica de la mujer, así como en el acceso a la educación y a los servicios de salud (Vázquez Parra, Arredondo Trapero y De la Garza, 2016). En otras palabras, aunque en Uruguay la mujer tiene una relevante participación en la vida económica, este país necesita destinar esfuerzos a la formación de las mujeres en las áreas de STEM. Tener una estrategia definida reducirá la posibilidad de perder el avance logrado, tomando en cuenta que los futuros empleos serán en estas áreas del conocimiento.

De esta forma, para disminuir la desigualdad de género, los países han tenido que desarrollar diferentes programas en los que el gobierno y la academia han conjugado esfuerzos para la inclusión de género en cuanto a competencias en STEM. La Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, por ejemplo, ha implementado talleres para el desarrollo de competencias en el nivel de profesionalización de estudiantes mujeres (UBA, 2016). De manera semejante, la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, en México, imparte este tipo de talleres, con apoyo del Mesoamerican Centre for Theoretical Physics y el International Centre for Theoretical Physics (MCTP, 2016). Otro caso es el de la Universidad del Valle de Guatemala, donde, con el apoyo de la American Schools & Hospitals Abroad y la USAID from American People, se ha implementado un programa de fortalecimiento de las áreas de STEM. El programa incluye un centro demostrativo con técnicas de aprendizaje activo basado en el uso de la tecnología. Lo que pretende es contribuir al desarrollo económico de la región por medio de la promoción de la investigación (UVG, 2016). Por último, el caso de Uruguay, que ha fortalecido el desarrollo de competencias en STEM entre sus jóvenes mediante

la adopción de programas internacionales como Girls in Tech (2016), que involucra, educa y empodera a niñas y mujeres interesadas en la tecnología, y el Proyecto Saga, de la UNESCO, el cual ha elegido a este país como plataforma de arranque.

El proyecto SAGA (STEM and Gender Advancement) tiene la finalidad de contribuir a la reducción de la brecha de género en las disciplinas de STEM. Esta propuesta busca incluir a todos los países, con la intención de impactar en todos los niveles educativos y en los diferentes campos de STEM. Para conseguirlo, el proyecto SAGA hace lo necesario para definir, medir y valorar la información sobre el tema, así como apoyar el diseño y la implementación de instrumentos y políticas públicas que contribuyan a una posible equidad de género en la formación de competencias en STEM (UNESCO, 2016).

La equidad de género en áreas de STEM implica estimular una mayor participación de las mujeres y niñas en todos los niveles de educación y proveer iguales oportunidades para científicas e ingenieras a lo largo de sus carreras (Fernández, Schaaper y Bello, 2016). Para lograrlo, el primer paso debe ser la eliminación de los prejuicios asociados a estos estudios, ya que este tipo de carreras suelen presumirse como áreas complejas y fundamentalmente “para hombres”. De manera complementaria, es necesario que a las niñas se les motive más desde la infancia para que confíen en sus habilidades y desarrollen curiosidad por el mundo científico (UNIVERSIA, 2016).

En cuanto al aspecto cultural, tanto la OCDE como la UNESCO consideran que la mayor dificultad que presenta la formación y el desarrollo de competencias en áreas disciplinares de STEM en las jóvenes latinoamericanas radica en situaciones culturales que van más allá de las oportunidades o la posibilidad de acceso universitario. La equidad de género académica en la región depende poco de los limitantes de estudio para la mujer. Como lo señalan Caputo, Vargas y Requena (2016), la mujer ha conseguido abrirse paso en la mayoría de las universidades latinoamericanas, pero el problema reside en los sistemas culturales arraigados que determinan sus preferencias, ya que en sus elecciones influyen motivos de carácter cultural y social, más que el interés personal. Mientras los varones siguen dominando en las ingenierías y en las profesiones tecnológicas, las mujeres se enfocan en las ciencias humanas, sociales, médicas y de la conducta.

CONCLUSIONES

La mujer en Latinoamérica sigue viéndose influida por variables estructurales que determinan la cultura y las instituciones, lo cual afecta sus posibilidades de desarrollo y el rol que desempeña en la sociedad. Variables ligadas a la estructura familiar, así como cuestiones como la escuela o el mundo laboral, tienen una relación inevitable con la brecha de género. La mujer requiere hacer uso de las nuevas tecnologías para integrarse socialmente y empoderarse.

Latinoamérica, si pretende reducir la brecha de género, necesita enfocarse en potenciar la variable de conocimiento en disciplinas de STEM en el sistema educativo y universitario e implicar la incorporación de las mujeres en espacios laborales relacionados con estas áreas del conocimiento. Una vez que hayan concluido sus estudios, es importante apoyarlas para que superen las barreras que limitan su incorporación en la vida económica.

En Latinoamérica, la poca representación de la mujer en las áreas científicas y tecnológicas no permite que se produzcan modelos de referencia para su incursión en estas áreas. Por ello, la equidad en el desarrollo de competencias en STEM debe ver más allá de la oferta educativa o la promoción de las profesiones enfocadas en ciencia y tecnología, tomando en cuenta la necesidad de empoderar a las jóvenes desde antes de elegir una carrera universitaria. La reducción de la brecha de género en las disciplinas de STEM debe prever todos los elementos sociales y culturales que rodean lo que representa ser mujer en los países de la región, ya que solo de esta manera las mujeres latinoamericanas cambiarán su visión hacia un futuro incluyéndose como parte del desarrollo científico y tecnológico de la zona.

De esta forma, la igualdad de género en campos de STEM debe ser vista, no únicamente como una cuestión, en principio, de derechos humanos básicos, sino como un medio fundamental para promover la excelencia científica y tecnológica en la región. Sin duda alguna, el desarrollo en Latinoamérica no puede seguir privándose del potencial que puede aportar la mujer, de ahí la importancia de promover y mantener su vinculación con las áreas de STEM en el sistema educativo básico, universitario y en el terreno laboral.

BIBLIOGRAFÍA

- BAKARDJEVA, M. (2006). Domestication running wild. From the moral economy of the household to the more of a culture. En T. Berker, M. Hartmann, Y. Punie y K. J. Ward (eds.). *Domestication of media and technology* (pp. 62-79). Londres, Reino Unido: Open University Press.
- BANCO MUNDIAL (2014). *Gasto público en educación, total (% del PIB)*. Recuperado de http://datos.bancomundial.org/indicador/SE.XPD.TOTL.GD.ZS?name_desc=false
- CAPUTO, C.; Vargas, D., y Requena, J. (2016). Desvanecimiento de la brecha de género en la universidad venezolana. *Interciencia*, 41(3): 154-161. Recuperado de https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2017/10/154-A-REQUENA-1-40_3.pdf
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2014a). *Panorama social de América Latina 2014*. LC/G.2635-P. Santiago, Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Recuperado de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/37626-panorama-social-america-latina-2014>
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2014b). Informe de la XII Conferencia Regional sobre la Mujer en América Latina y el Caribe. Santo Domingo, República Dominicana: Comisión Económica para América Latina y el Caribe. LC/L3789. Recuperado de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40198-informe-la-xii-conferencia-regional-la-mujer-america-latina-caribe>
- CHOUDHURY, N. (2009). How are women fostering home internet adoption? A study of home –based female internet users in Bangladesh. *TripleC*, 7(2): 112-122. DOI: <https://doi.org/10.31269/trilec.v7i2.143>.
- DIARIO LIBRE (7 de diciembre de 2016). Cómo ha respondido Latinoamérica a los resultados de las pruebas PISA. *Diario Libre*. Recuperado de <https://www.diariolibre.com/noticias/educacion/como-ha-respondido-latinoamerica-a-los-resultados-de-las-pruebas-pisa-EB5672776>
- DIJK, J. van (2006). Digital divide research, achievements and shortcomings. *Poetics*, 34(4): 221-235. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.poetic.2006.05.004>.
- FERNÁNDEZ, A. (2017). Latinoamérica en PISA 2012: Factores asociados a la alfabetización matemática. *Ciencias Económicas*, 35(1): 09-37. DOI: <https://doi.org/vv10.15517/rce.v1i1.28926>.
- FERNÁNDEZ, E.; Schaaper, M., y Bello, A. (2016). Mujeres en STEM en América Latina: Una nueva metodología de análisis de políticas públicas. El proyecto SAGA (STEM and Gender Advancemet). XI Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología y

- Género. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica. Recuperado de <https://congresoactg.ucr.ac.cr/memoria/descargar.php?id=25>
- GIRLS IN TECH (2016). Girls in Tech. Mujeres. Tecnología. Emprendimiento. Recuperado de <https://uruguay.girlsintech.org/>
- HOM, E. (2014). What is STEM education? *Live Science*. Recuperado de <http://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html>
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2010). Panorama sociodemográfico de México. Recuperado de http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/panora_socio/Cpv2010_Panorama.pdf
- Masingenieros.com (2016). El nuevo reto: La industria 4.0. Recuperado de <http://www.masingenieros.com/portfolio/el-nuevo-reto-la-industria-4-0>
- MCTP (Mesoamerican Centre for Theoretical Physics) (2016). Taller de habilidades profesionales para jóvenes científicas. Recuperado de http://mctp.mx/e_habilidades_profesionales.html
- MILLION WOMEN MENTORS (2015). Million Women Mentors. Advancing women and girls in STEM careers through mentoring. Recuperado de <https://www.millionwomenmentors.org/>
- NAVARRO, L., y Sánchez, M. (2011). Gender differences in internet use. En M. Balboni, S. Rovira, y S. Vergara (eds.), *ICT in Latin America. A Microdata analysis* (pp. 95-118). Santiago, Chile: Naciones Unidas. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/35290/1/S2011015_en.pdf
- NCES (National Center for Education Statistics) (2011). *Digest of Education Statistics*. Washington, D. C., Estados Unidos: National Center for Education Statistics, Institute of Education Sciences.
- ONDA RURAL (2014). Consulta regional. América Latina y Caribe: Comunicación, medios comunitarios y TIC para la agricultura familiar. Informe final. Foro de Comunicación para el Desarrollo y Medios Comunitarios para la Agricultura Familiar. Roma, Italia. Recuperado de https://ypard.net/sites/default/files/legacy_files/latam_informefinal%20%281%29.pdf
- PAVEZ, I. (2015). *Niñas y mujeres de América Latina en el mapa tecnológico: Una mirada de género en el marco de políticas públicas de inclusión digital*. Buenos Aires, Argentina: Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina, Organización de Estados Iberoamericanos, Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura, Instituto Internacional de Planeamiento de

- la Educación. Recuperado de http://www.tic.siteal.iipe.unesco.org/sites/default/files/stic_publicacion_files/tic_cuaderno_genero_20160210.pdf
- ROYAL ACADEMY OF ENGINEERING (17 Nov. 2011). *STEM qualifications bring higher wages but need boost to meet industry needs*. Londres, Reino Unido: Royal Academy of Engineering. Recuperado de <http://www.raeng.org.uk/news/news-releases/2011/November/stem-qualifications-bring-higher-wages>
- SCHAAPER, M. (2013). The partnership on measuring ICT for development: Developing and collecting statis TIC on ICT and gender. XXI En Conferencia Regional sobre la Mujer en América Latina y el Caribe. Santo Domingo, República Dominicana.
- SCURO, L., y Bercovich, N. (eds.) (2014). El nuevo paradigma productivo y tecnológico. La necesidad de políticas para la autonomía económica de las mujeres. LC/G.2621-P. Santiago, Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37250/4/S1420388_es.pdf
- SPUTNIK MUNDO (7 de diciembre de 2016). Prueba PISA refuerza necesidad de invertir en educación en Latinoamérica. *Sputniknews.com*. Recuperado de <https://mundo.sputniknews.com/americalatina/201612071065376680-latinoamerica-pisa-resultado>
- STEMCONNECTOR (2015). *STEMConnector*. Recuperado de <http://stemconnector.org/sites/default/files/store/STEM-Students-STEM-Jobs-Executive-Summary.pdf>
- STEMCONNECTOR (2016). *Big data, big needs*. Phoenix, Arizona, Estados Unidos: University of Phoenix.
- STEM INNOVATION TASK FORCE (2014). *Focus on employability skills for STEM workers*. Washington, D. C., Estados Unidos: STEMConnector.
- STEMCONNECTOR Y TATA CONSULTANCY SERVICES (2015). *Creating digital fluency, State by State, City by City. Computer science education in the U.S.*, Washington, D. C., Estados Unidos: STEMConnector.
- STEMCONNECTOR Y MILLION WOMEN MENTORS. (2015). *Women's quick facts*. Washington, D. C., Estados Unidos: STEMConnector.
- U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION (2015). Science, Technology, Engineering and Math: Education for Global Leadership. Washington, D. C., Estados Unidos: U.S. Department of Education Recuperado de <http://www.ed.gov/stem>
- UBA (Universidad de Buenos Aires) (2016). Hacia un diálogo de saberes en ciencia, tecnología e innovación. Taller de habilidades profesionales para jóvenes científicas y estudiantes de ciencias latinoamericanas. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina, 12-15 de julio de 2016. Recuperado de <http://wp.df.uba.ar/tdscti/es/inicio/>

- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) (2015). *Mujeres en ciencia*. Washington, Estados Unidos: Instituto de Estadísticas de la UNESCO. Recuperado de <http://uis.unesco.org/apps/visualisations/women-in-science/#!lang=es>
- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) (2016). *Género y ciencia*. Proyecto SAGA. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/priority-areas/gender-and-science/improving-measurement-of-gender-equality-in-stem/stem-and-gender-advancement-saga>
- UNIVERSIA (2016). El rol de las mujeres en las carreras de STEM. *UNIVERSIA España*. Recuperado de <http://noticias.universia.es/educacion/noticia/2016/09/30/1144149/rol-mujeres-carreras-stem.html>
- UVG (Universidad del Valle de Guatemala) (2016). La educación en STEM. Recuperado de <http://uvg.edu.gt/stem/es/index.html>
- VÁZQUEZ PARRA, J. C.; Arredondo Trapero, F. G., y De la Garza, J. (2016). Brecha de género en los países miembros de la Alianza del Pacífico. *Estudios Gerenciales*, 32(141): 336-345. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.estger.2016.09.003>.
- VELÁZQUEZ, L. M. (2013). Desarrollo profesional de la mujer: Avances y posibilidades. En *Hay mujeres para rato*. Distrito Federal, México: Secretaría de Promoción Política de la Mujer.
- WEF (World Economic Forum) (2014). *The Global Competitiveness Report 2014-2015*. Ed. K. Schwab. Ginebra, Suiza: World Economic Forum. Recuperado de http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2014-15.pdf
- WEF (World Economic Forum) (2016). *The Global Gender Gap Report*. Ginebra, Suiza: World Economic Forum. Recuperado de <http://reports.weforum.org/global-gender-gap-report-2016>