

Iniciativas contra la brecha de género en STEM. Una guía de buenas prácticas

Carmen Botella¹, Emilia López-Iñesta², Silvia Rueda¹, Anabel Forte³, Esther de Ves¹,
Xaro Benavent¹, Paula Marzal⁴

¹ Dept. d'Informàtica, Universitat de València; ² Dept. de Didàctica de la Matemàtica, Universitat de València;

³ Dept. d'Estadística i Investigació Operativa, Universitat de València;

⁴ Dept. d'Ingenieria Química, Universitat de València

carmen.botella@uv.es

Resumen

Las estimaciones realizadas por instituciones como la Comisión Europea indican un crecimiento de profesiones relacionadas con ciencia e ingeniería del 13 % en el intervalo 2015-2025, mientras que la totalidad de puestos de trabajo para todo ese periodo se calcula en solo un 3 %. Este contexto muestra la importancia de las áreas de conocimiento científico-técnicas en el futuro mercado de trabajo, surgiendo la necesidad de reivindicar la educación en las denominadas ramas STEM (Science, Engineering, Technology y Mathematics), STEAM o STREAM (que incluyen Arts y/o Robotics). Por otro lado, los retos que suponen la Industria 4.0 y la transformación del mercado laboral precisan del dominio de habilidades relacionadas con dichos campos de conocimiento, siendo necesaria una actualización de las competencias que los sistemas educativos ofrecen al alumnado en formación. Como consecuencia, en los últimos años han proliferado múltiples iniciativas públicas y privadas para la promoción de estudios englobados en áreas STEM que incorporan la diversidad cultural, social y de género en sus actividades. En este trabajo se presenta una recopilación de estas iniciativas y se resumen las semejanzas y diferencias entre ellas. Se presenta, además, una guía de buenas prácticas, basada en las aportaciones de estos programas.

Abstract

Estimates by institutions such as the European Commission indicate a 13 % growth of professions related to science and engineering in the 2015-2025 period, while the total number of jobs for the whole period is estimated at only 3 %. This context shows the importance of the areas of scientific-technical knowledge in the future labor market, arising the need to claim education in the so-called STEM (Science, Engineering, Technology and Mathematics), STEAM or STREAM (which include Arts and/or Robotics) branches. On the

other hand, the challenges of Industry 4.0 and the labor market transformation require mastery of skills related to these fields of knowledge, implying an update of the competencies that educational systems offer to students in training. As a consequence, in the last few years there has been a proliferation of multiple public and private initiatives for the promotion of studies included in STEM areas that incorporate cultural, social and gender diversity in their activities. This paper presents a compilation of these initiatives and summarizes the similarities and differences among them. It also presents a guide of good practices, based on the contributions of these programmes.

Palabras clave

Brecha de género; STEM; TIC; diversidad

1. Introducción

Los entornos informales de aprendizaje (*bootcamps*, campamentos, *MOOCs*, etc.) pueden resultar esenciales en el interés por las áreas científico-tecnológicas, incrementando las opciones de que un o una estudiante escoja un grado STEM. En esta contribución, nos centramos en el caso concreto de iniciativas de divulgación desarrolladas en España (algunas con origen internacional) que se centran en disminuir la brecha de género en las disciplinas STEM, y más especialmente, en las que pertenecen al campo de la Tecnología de la información y las Comunicaciones (TIC). El área de las TIC requiere de un esfuerzo especial debido al desfase que existe entre las previsiones de puestos de trabajo del futuro mercado laboral y los números actuales de estudiantes mujeres matriculadas en estudios TIC, que, según [9], constituye únicamente un 3 % a nivel mundial (un 35 % si se considera el conjunto de ramas STEM). Por otro lado, investigaciones recientes apuntan que la diversidad de género, y, en gene-

ral, la composición de equipos de trabajo diversos, es fundamental para la innovación. Así, la definición de equipos de trabajo con una estructura equivalente en cuanto al número de mujeres y hombres se traslada en una mayor creatividad, mayores oportunidades de experimentar, conocimiento compartido y nivel de realización de tareas [1]. Las cifras anteriores se alcanzan a pesar de los esfuerzos realizados por muchas iniciativas públicas y privadas que tratan de fomentar las vocaciones científicas-tecnológicas entre el estudiantado de distintos niveles educativos, que incorporan la diversidad cultural, social y de género en sus actividades. Sin embargo, las estadísticas señalan que estas acciones tienen menor efecto en las niñas y chicas jóvenes [9]. Asimismo, otro aspecto clave a considerar es qué ocurre con el estudiantado egresado de grados e ingenierías STEM y con las y los profesionales en áreas STEM donde un elevado número (en su mayoría mujeres) opta por abandonar después de unos años [2]. Por ello, en este trabajo se recogen también proyectos donde el público objetivo son colectivos infrarrepresentados y/o con riesgo de cambiar de ámbito de trabajo.

2. Motivación

Visibilizar la contribución de los campos STEM al progreso de la sociedad con el objetivo de cerrar la brecha de género requiere un esfuerzo continuo en nombre de todas las partes involucradas: instituciones educativas, entidades públicas, profesionales y familias, entre otros. Una cultura o sociedad más sensible al género y entornos académicos y profesionales equilibrados en el género son fundamentales [6], incluidas las políticas para conciliar la vida personal y profesional, más aún en estas disciplinas que cambian rápidamente y son muy exigentes profesionalmente.

Las iniciativas que trabajan alrededor de la brecha de género en el sector STEM encuentran resistencias en el entorno social, académico y cultural inmediato. Concretamente, una de las corrientes de pensamiento más común es la que establece y trata de demostrar que las mujeres ya están presentes en la Ciencia en general, y que si no optan por disciplinas STEM y especialmente por las englobadas en el sector TIC, es porque no les motiva lo suficiente. Además, se cuestionan algunos de los ejes vertebradores de estas iniciativas, como es el establecimiento de modelos de referencia o la visibilización del fin social de estas disciplinas. En definitiva, se da por establecida y segura la libertad de elección, pero, ¿es esta libertad de elección real y no condicionada al entorno?

Para responder a esta pregunta, son esenciales informes como [9], que establecen las distintas esferas de influencia (aprendizaje, familia y pares, entorno educativo y entorno social), así como sus variables, y ana-

lizan el peso de los estereotipos en cada una de ellas. Por otro lado, la investigación desde el punto de vista de la psicología de los factores afectando a la incorporación de mujeres a disciplinas STEM es un campo activo con referentes como Amanda B. Diekman (defiende que entender y transmitir la oportunidad que representan las STEM para conseguir un objetivo común a nivel social es fundamental para mejorar la diversidad de género) [3] o Madeline E. Heilman (estudio de sesgos y estereotipos afectando a la carrera profesional de las mujeres) [5] entre otras, así como con las contribuciones desde el punto de vista económico de la reciente premio Nobel Esther Duflo (la diversidad es fundamental para el progreso económico) [4]. La motivación de este trabajo, es, por tanto, contribuir a la definición del estado de la cuestión de las iniciativas llevadas a cabo en España, con el objetivo de identificar buenas prácticas o acciones vertebradoras alineadas con los fundamentos científicos aquí mencionados. Nótese que esta contribución está alineada con trabajos como el presentado en [8], por ejemplo.

3. Iniciativas: análisis

Las iniciativas que se articulan alrededor de la brecha de género en el sector STEM provienen de entidades públicas (i.e., Girls4STEM, Wisibilizalas,...), privadas (i.e., Technovation, Stem Talent Girl,...), o agrupaciones de personas del ámbito científico que trabajan de forma altruista (i.e., 11 de febrero, Ada{love}Dev,...). El enfoque de estas propuestas también es variado, ya que hay proyectos centrados en alumnado de primaria, secundaria o pre-universitario (i.e., ValPatSTEAM, Ingenias,...), otras tratan de establecer redes de apoyo en el entorno profesional (i.e., DevWomen, Women in Mobile,...), fomentar estrategias de liderazgo para las profesionales (i.e., TechSessions, Innovadoras TIC, W Startup C,...) o bien, ayudar al empoderamiento mediante la adquisición de nuevas habilidades STEM (i.e., Adalab, Women in Mobile,...). El cuadro 1 incluye una selección de algunas de las iniciativas presentes en España, así como una caracterización de sus elementos comunes para establecer una clasificación y posicionarlas.

4. Buenas prácticas

Las iniciativas presentadas en la sección 3 suponen un importante pilar para la visibilización y normalización de las profesiones STEM y el papel de la mujer en ellas. Sin embargo, es importante que las acciones se incorporen a la vida cotidiana y, sobre todo, a la del alumnado. En este sentido, basándonos en la clasificación del cuadro 1, se propone una guía de buenas prácticas, un protocolo de actuación para centros edu-

Nombre (año inicio)	Mujeres divulgadoras (2017)	Women Tech Makers (2014)	11 de febrero (2016)	Stem Talent Girl (2016)	InspiringGirls (2013)	Mujeres Tech (2016)	Women who code (2011)	Mujer e ingeniería - Real Academia de Ingeniería (2016)	Technovation (2010)	Wisibilizalas (2016)	girls4STEM (2019)
Formato (talleres, campus, mentorización, etc)	Blog	Becas, actividades especiales día de la mujer	Talleres, charlas, obras de teatro, cursos, visitas guiadas, etc.	Programas de formación, descubrir talento a varios niveles. Mentorización, shadowing, talleres,...	Charlas, eventos temáticos	Talleres (formación mujeres en el mundo digital), campus (9 a 12 años), visitas a centros de trabajo (secundaria y universitaria), mentorización	Reuniones periódicas, cursos, charlas, mentorización	Distintos programas, mentorización	Concurso	Concurso	Charlas, vídeos
Duración	Noviembre	Distintas iniciativas, con distinta duración	1 al 15 de febrero	Anual	Anual	Anual	Anual	Anual	Anual	Anual	Anual
Público	General	Mujeres profesionales	Primaria y secundaria	ESO (3º y 4º), Bachiller y Universidad	Primaria y secundaria (11 a 16 años)	Mujeres profesionales	Mujeres profesionales	Secundaria y Universidad	Primaria y secundaria (8 a 18 años)	Primaria y secundaria (7 a 18 años)	Primaria y secundaria
Tipo	Privada	Privada (Google)	Asociación sin ánimo de lucro, voluntariado (de la docencia e investigación)	Privada (ASTI)	Fundación Privada	Asociación de comunidades del mundo tecnológico	Organización internacional sin ánimo de lucro	Real Academia de Ingeniería	Organización educativa sin ánimo de lucro	Pública (Universitat Pompeu Fabra)	Pública (Universitat de València)
Objetivo	Visibilizar a 30 divulgadoras científicas por edición	Apoyo y empoderamiento de mujeres en tecnología	Visibilizar el trabajo de la mujer en ciencia y tecnología	Desarrollar talento y fomentar vocaciones científicas y tecnológicas. Empoderamiento	Visibilizar modelos de mujeres	Formar mujeres/miñas en el mundo digital (diferentes perfiles). Estudio sobre la presencia de la mujer en la tecnología	Inspirar y motivar a mujeres. Desarrollar habilidades técnicas	Desarrollar el talento y fomentar vocaciones científicas y tecnológicas. Empoderamiento. Progresión en la carrera profesional	Fomentar vocaciones tecnológicas entre niñas y empoderamiento	Fomentar vocaciones tecnológicas entre niñas y visibilizar a las mujeres profesionales	Fomentar vocaciones STEM mostrando modelos de mujeres profesionales
Metodología	Digital	Mixta	Mixta	Mixta	Presencial	Mixta	Mixta	Mixta	A distancia	A distancia	Mixta
Inscripción	No	Individual	Voluntaria de los centros	Pruebas de acceso participativas	Voluntaria de los centros	de las familias/grupos de mujeres	Voluntaria individual	Voluntaria centros/alumnado	Voluntario alumnado/familias	Inscripción de los centros	Voluntaria centros
Disciplinas	STEM	TIC	STEM	STEM	Todas	TIC	TIC	STEM	TIC	STEM	STEM
Nodos	No	Sí	No	Sí	No	No	Si (Internacional/Nacional)	No	No	No	No
Ámbito	No aplica	No aplica	Horario escolar	Extracurricular	Horario escolar	Extracurricular	No aplica	Horario escolar	Extracurricular	Extracurricular	Horario escolar

Cuadro 1: Comparación entre distintas iniciativas llevadas a cabo en España. Secundaria incluye ESO, Bachillerato y Ciclos Formativos. Disciplinas: se indica si la iniciativa incluye cualquier área, STEM o TIC (esta última sí no incluye ciencias ni matemáticas). Nodos: se indica si la iniciativa se realiza en distintos lugares supervisada por distintas instituciones pero bajo la misma marca. Ámbito: se desarrolla durante horario escolar o extraescolar

cativos que ayude a mantener en el tiempo y a afianzar la promoción de las carreras y profesiones STEM.

- Establecer una red de profesionales STEM entre familiares del alumnado del centro o mediante iniciativas cercanas. Una red próxima puede ayudar en la realización de actividades de visibilización y en la colaboración en acciones puntuales dentro del aula (explicar un concepto concreto relacionado con su profesión, desmentir estereotipos, etc.)
- Integrar dentro del plan del aula diferentes actividades a lo largo del curso que involucren al profesorado/alumnado femenino y masculino (cuyo apoyo es imprescindible). Se proponen dos tipos de actividades: **i)** Actividades en las que el alumnado actúa como observador de referentes STEM, en sesiones tipo *conferencias* impartidas por una profesional STEM. Según el informe ‘¿Cómo podemos estimular una mente científica?’¹, este tipo de acciones permiten al alumnado establecer contacto directo con profesionales STEM, impactando de forma directa en la percepción sobre los modelos de vida STEM y su utilidad social en la actualidad. El hecho de que la conferenciante sea mujer incide sobre otro aspecto importante como es la falta de referentes femeninos, ya que, para que las niñas se sientan identificadas, es necesario que vean modelos y referentes femeninos en los que puedan “imaginarse” [9]; **ii)** Actividades en las que el alumnado participa de manera activa y puede aumentar su autoeficacia y conocimientos sobre STEM, mediante el *trabajo en equipo* fomentando que los grupos sean diversos, manteniendo la proporción 60 (hombres) / 40 (mujeres) identificada como punto de equilibrio. Aquí es importante vigilar el rol de las mujeres y fomentar el liderazgo entre las mismas. El objetivo será la participación activa del alumnado en la búsqueda de información sobre una profesión STEM/profesional STEM, posibilitando acercarse, desde un punto de vista personal, a los ámbitos de la ciencia y la tecnología menos conocidos. De esta forma, aumentan sus conocimientos en estas áreas y se incrementa su autoeficacia [7].
- Involucrar a las familias en las actividades realizadas para que el impacto de estas no se restrinja únicamente al ámbito del centro educativo [8].
- Difundir las actividades tanto en redes sociales como a través de prensa local permitiendo llegar también a la comunidad con la que el alumnado debe convivir en su día a día.
- Mantener la carga en niveles bajos para las mujeres que las realizan y reconocer su implicación.

¹<https://www.fecyt.es/es/publicacion/como-podemos-estimular-una-mente-cientifica>

5. Conclusiones

Las profesiones y profesionales STEM van a ser fundamentales en el futuro mercado laboral. Además, visibilizar la aportación de estas disciplinas al progreso social es esencial para cerrar la brecha de género existente en ellas, contribuyendo a una sociedad más sensible al género, y en general, a la diversidad. En este trabajo se clasifican y posicionan algunas de las iniciativas que se desarrollan en España con el objetivo de establecer una guía de buenas prácticas básica para trabajar en la reducción de la brecha de género.

Agradecimientos: Trabajo financiado por el proyecto de innovación *UV-SFPIE_PID19-1098335*

Referencias

- [1] Catherine Ashcraft, Brad McLain, y Elizabeth Eger. Women in Tech: The Facts. National Center for Women & Technology (NCWIT). 2016. <https://bit.ly/3dmtXEF> (accedido el 30 de enero de 2020).
- [2] Carmen Botella, Silvia Rueda, Emilia López-Iñesta y Paula Marzal. Gender diversity in STEM disciplines: a multiple factor problem. *Entropy*, 21:1–17, 2019.
- [3] Amanda B. Diekman, Mia Steinberg, Elizabeth R. Brown, Aimee L. Belanger y Emily K. Clark. A goal congruity model of role entry, engagement, and exit: Understanding communal goal processes in STEM gender gaps. *Pers. Soc. Psychol. Rev.*, 21:142–175, 2017.
- [4] Esther Duflo. Women empowerment and economic development. *J. Econ. Lit.*, 50:1051–1079, 2012.
- [5] M.E. Heilman. Sex stereotypes and their effects in the workplace: What we know and what we don’t know. *J. Soc. Behav. Pers.*, 10:3–26, 1995.
- [6] Laura Lamolla y Ana M. González Ramos. Tick-tock sounds different for women working in IT areas. *Community Work Fam.*, 1–16, junio 2018.
- [7] Christina S. Morton y Selyna Beverly. Can I really do this? Perceived benefits of a STEM intervention program and women’s engineering self-efficacy. Proceedings of the ASEE Annual Conference & Exposition, Ohio, USA, 2017.
- [8] Milagros Sáinz. *Brechas y sesgos de género en la elección de estudios STEM. ¿Por qué ocurren y como actuar para eliminarlas?* Centro de Estudios Andaluces, 2020.
- [9] UNESCO. *Cracking the code: Girls’ and women’s education in science, technology, engineering and mathematics (STEM)*, Francia, 2017.