

84
2020

Brechas y sesgos de género en la elección de estudios STEM

¿Por qué ocurren y cómo actuar para
eliminarlas?



Junta de Andalucía
Consejería de la Presidencia,
Administración Pública e Interior

CENTRO DE ESTUDIOS ANDALUCES



IDAD

LA FUNDACIÓN CENTRO DE ESTUDIOS ANDALUCES ES UNA ENTIDAD DE CARÁCTER CIENTÍFICO Y CULTURAL, SIN ÁNIMO DE LUCRO, ADSCRITA A LA CONSEJERÍA DE LA PRESIDENCIA, ADMINISTRACIÓN PÚBLICA E INTERIOR DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA. ENTRE NUESTROS OBJETIVOS FUNDACIONALES SE ESTABLECEN EL FOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, LA GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO SOBRE LA REALIDAD SOCIAL, ECONÓMICA Y CULTURAL DE ANDALUCÍA Y LA DIFUSIÓN DE SUS RESULTADOS EN BENEFICIO DE TODA LA SOCIEDAD.

NUESTRO COMPROMISO CON EL PROGRESO DE ANDALUCÍA NOS IMPULSA A LA CREACIÓN DE ESPACIOS DE INTERCAMBIO DE CONOCIMIENTO CON LA COMUNIDAD CIENTÍFICA E INTELECTUAL Y CON LA CIUDADANÍA EN GENERAL, Y A LA COLABORACIÓN ACTIVA CON LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS QUE INFLUYEN EN EL DESARROLLO DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA.

LA COLECCIÓN ACTUALIDAD FORMA PARTE DEL CATÁLOGO DE PUBLICACIONES CIENTÍFICAS DE LA FUNDACIÓN Y ESTÁ DESTINADA TANTO AL LECTOR ESPECIALIZADO COMO A LA OPINIÓN PÚBLICA EN GENERAL. CADA UNA DE SUS EDICIONES SE ESTRUCTURA COMO INFORMES MONOGRÁFICOS PARA EL FOMENTO DE LA REFLEXIÓN Y EL ANÁLISIS SOBRE ASPECTOS DE RELEVANCIA PARA LA SOCIEDAD ANDALUZA DEL SIGLO XXI.

LAS OPINIONES PUBLICADAS POR LOS AUTORES EN ESTA COLECCIÓN SON DE SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD.

© Del texto: sus autores, 2020

© De la edición: Fundación Pública Andaluza

Centro de Estudios Andaluces, febrero de 2020

Bailén 50, 41001 Sevilla.

Tel.: 955 055 210. Fax: 955 055 211

www.centrodeestudiosandaluces.es

Depósito Legal: SE-1688-05

I.S.S.N.: 1699-8294

Ejemplar Gratuito. Prohibida su venta.



Brechas y sesgos de género en la elección de estudios STEM

¿Por qué ocurren y cómo actuar para eliminarlas?

Milagros Sáinz
Universitat Oberta de Catalunya

Agradecimientos

Muchos de los datos aportados en este artículo están vinculados al proyecto de investigación liderado por la autora de esta publicación, que lleva por título *GESTEMI Efectos y Eficacia de las intervenciones para incrementar el interés de las jóvenes por los estudios y profesiones científicas y tecnológicas* (FEM2017-84589-R), financiado por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (2018-2021).

ÍNDICE

1. Introducción	5
2. La brecha de género en educación secundaria en Andalucía y España.....	6
2.1. Participación de mujeres en la educación superior en Andalucía y España.....	7
2.2. Participación de mujeres en estudios universitarios por disciplinas.....	8
3. Factores que explican la baja representación de mujeres en algunas profesiones STEM	9
3.1. Aspectos ligados a la socialización de género.....	9
3.2. Estereotipos sobre el ámbito STEM	11
4. Intervenciones para incentivar las vocaciones científicas y tecnológicas de las chicas en ámbitos de ciencia y tecnología	14
4.1. Intervenciones orientadas a favorecer que las jóvenes se identifiquen con ámbitos STEM	15
4.2. Iniciativas orientadas a desmontar estereotipos vinculados a las altas competencias intelectuales de ámbitos STEM	15
4.3. Intervenciones orientadas a mostrar cómo los ámbitos STEM contribuyen a mejorar la vida de las personas.....	16
4.4. Aspectos en común entre las distintas intervenciones.....	16
5. Conclusiones.....	18
5.1. Implicaciones de la segregación vocacional para la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres.....	18
5.2. Propuestas para la intervención.....	19
Bibliografía.....	21

1. Introducción

Si bien es cierto que se han producido numerosos avances en términos de igualdad entre hombres y mujeres a lo largo de los últimos 30 años, todavía quedan muchos resquicios de desigualdad entre hombres y mujeres en nuestra sociedad. Hoy en día las mujeres (más de la mitad de la población) tienen *a priori* la posibilidad de elegir aquellos estudios y profesiones que mejor encajen con sus intereses académicos y profesionales.

Sin embargo, el hecho de que las profesiones donde las mujeres son mayoría suelen llevar asociadas menor salario y valoración social es un indicador de la existencia de una brecha entre hombres y mujeres (López-Sáez, Puertas y Sáinz, 2011). Muchas de estas profesiones menos remuneradas están ligadas a los cuidados. En este sentido, el hecho de que los cuidados sigan siendo un ámbito asociado al rol de género femenino hace que muchas mujeres sigan percibiendo que tienen un papel importante que desempeñar en ese ámbito, aunque se decanten por carreras tradicionalmente masculinas como las ingenierías.

La falta de corresponsabilidad entre hombres y mujeres en lo que respecta al cuidado de menores y de personas dependientes es otro indicador del camino a seguir para continuar trabajando en la consecución de una sociedad más igualitaria.

Para poder tomar medidas e intervenir con mayor precisión, se requiere que tengamos en consideración las evidencias oportunas que nos hagan vislumbrar con la mayor exactitud posible dónde están las principales brechas entre hombres y mujeres y en qué momento del sistema educativo se gestan o desarrollan. Para tal finalidad, debemos analizar las evidencias de representación de hombres y mujeres tanto en ámbitos STEM (abreviatura del inglés para *Science, Technology, Engineering and Mathematics*) como no STEM vinculados a la educación secundaria y universitaria.

Según apuntan diversas investigaciones, no hay nada intrínseco a las disciplinas y profesiones que las haga más o menos aptas para las chicas o para los chicos (Sáinz y Eccles, 2012; Sáinz y Meneses, 2018). Por este moti-

vo y con la finalidad de propiciar el cambio, es fundamental que la igualdad de oportunidades se haga efectiva en todas las etapas del sistema educativo. Si ello se produjera, la elección de carrera y de estudios estaría libre de muchos de los sesgos presentes en la actualidad.

Por ello, en las siguientes páginas aportaremos algunas evidencias sobre la brecha de género en la elección de estudios en Andalucía y España. Después abordaremos algunos factores que explican la segregación de hombres y mujeres en las etapas de educación primaria, secundaria y universitaria.

Posteriormente, comentaremos algunas intervenciones que se han desarrollado desde diferentes instituciones nacionales e internacionales para incentivar las vocaciones científicas y tecnológicas de las chicas. En último término, discutiremos algunos aspectos vinculados a las implicaciones prácticas que todos estos temas tienen para la consecución de una sociedad más igualitaria entre hombres y mujeres.

2. La brecha de género en educación secundaria en Andalucía y España

Para una mejor comprensión de donde se forja la brecha de género en la elección de estudios, es preciso echar un vistazo a los datos sobre participación de chicos y chicas en la Educación Secundaria Obligatoria y postobligatoria. Durante la etapa de educación obligatoria se configuran los gustos y los intereses académicos y profesionales de los adolescentes, que luego van a marcar sus decisiones relativas a la elección de estudios. Además, este periodo coincide con la adolescencia y con el momento de la vida en el que se forma la identidad de las personas, donde la identidad de género juega un papel central en la conformación de dicha identidad personal (Sáinz, 2007).

Durante el curso académico 2017-2018 y según fuentes del Ministerio de Educación y Formación Profesional (MEFP, 2019), las chicas fueron minoría en los estudios de la ESO tanto en Andalucía (48,78 %) como en España (48,72 %). Asimismo, menos chicas se matricularon en Formación Profesional de Grado Medio (43,32 % en Andalucía y 41,87 % en España) y Superior (49,42 % en Andalucía y 45,36 % en España). Sin embargo y en lo que respecta a los estudios de secundaria orientados a la universidad, más chicas que chicos estaban matriculados en los estudios de Bachillerato, tanto en Andalucía (53,42 %) como en España (53,34 %).

En lo que a las modalidades de Bachillerato elegidas por los estudiantes de secundaria concierne (ver tabla 1), más chicas que chicos eligieron durante el curso académico 2017-2018 el Bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales y de Artes. En Andalucía un 56,7 % de chicas se matricularon en el Bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales (58,6 % en España), un 47,2 % en Bachillerato de Ciencias y Tecnología (47 % en España), y

Tabla 1. Alumnado matriculado en las distintas modalidades de Bachillerato por sexo (Curso académico 2017-2018)

Modalidades	Andalucía		España	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Ciencia y Tecnología	52,8 %	47,2 %	53 %	47 %
Humanidades y Ciencias Sociales	43,3 %	56,7 %	44,2 %	58,6 %
Artes	32,8 %	67,2 %	31,5 %	68,5 %

Elaboración propia a partir de datos del MEFP (2019).

un 67,2 % en Bachillerato de Artes (68,5 % en España). Este patrón de participación desigual en las diferentes modalidades de Bachillerato se ha mantenido estable a lo largo de las últimas décadas.

En lo que concierne a los módulos de Formación Profesional de Grado Medio y Superior, (ver tabla 2), las mujeres durante el curso académico 2016-2017 eran minoría en los módulos de grado medio y de grado superior relacionados con la tecnología, tales como la Informática (8 % en el grado medio y 11,7 % en el grado superior), Mantenimiento y Servicios a la Producción (2,1 % en el grado medio y 14,4 % en el grado superior), Mantenimiento de Vehículos Autopropulsados (2,4 % en el grado medio y 2,8 % en el grado superior), Edificación y Obra Civil (20,1 % en el grado medio y 31 % en el grado superior durante el curso académico 2016-2017).

De igual modo y en congruencia con lo anteriormente mencionado en el Bachillerato, durante el curso académico 2016-2017 las mujeres fueron mayoría en los módulos de grado medio y superior vinculados a la Sanidad (73,3 % en el grado medio y 73,7 % en el grado superior), los Servicios Socioculturales y a la Comunidad (85,9 % en el grado medio y 87,3 % en el grado superior), la Imagen Personal (91,2 % en el grado medio y 94,3 % en el grado superior) y Hostelería y el Turismo (37,8 % en el grado medio y 56,3 % en el grado superior) y la Administración (60,5 % en el grado medio y 63,3 % en el grado superior).

Tabla 2. Porcentaje de Mujeres matriculadas en grados formativos de F.P. de Grado Medio y Superior de Andalucía, según familia profesional (Curso académico 2016-2017)

Familia Profesional	Grado Medio	Grado Superior
Actividades Agrarias	14,7 %	19,3 %
Actividades Físicas y Deportivas	20,6 %	20,2 %
Actividades Marítimo Pesqueras	6,9 %	9,9 %
Administración	60,5 %	63,3 %
Artes Gráficas	35,3 %	47,3 %
Comercio y Marketing	53,8 %	48,2 %
Comunicación, Imagen y Sonido	25,8 %	32,7 %
Edificación y Obra Civil	20,1 %	31 %
Electricidad y Electrónica	2,9 %	4,9 %
Fabricación Mecánica	3 %	8,7 %
Hostelería y Turismo	37,8 %	56,3 %
Imagen Personal	91,2 %	94,3 %
Industrias Alimentarias	54,5 %	46,9 %
Informática	8 %	11,7 %
Fontanería y Mueble	7,2 %	8,4 %
Mantenimiento, Servicios a la Producción	2,1 %	14,4 %
Mantenimiento, Vehículos Autopropulsados	2,4 %	2,8 %
Química	56,1 %	50,2 %
Sanidad	72,3 %	73,7 %
Servicios Socioculturales y Comunidad	85,9 %	87,3 %
Textil, Confección y Piel	82,3 %	86,2 %
Vidrio y Cerámica	18,1 %	46,7 %

Fuente: elaboración propia a partir de datos del MEFP (2019).

2.1. Participación de mujeres en la educación superior en Andalucía y España

Durante el curso académico 2018-2019 las mujeres representaban respectivamente el 55,5 % en Andalucía y el 55,2 % en España del total de los estudiantes matriculados en educación superior. Por provincias, en Andalucía se observan diferencias en la presencia de mujeres, de este modo las mujeres superan el 20 % de las matrículas en las universidades de Sevilla, Granada y Málaga, pero son inferiores al 18 % en Córdoba, Jaén y Almería.

Sin embargo, su presencia (al igual que hemos observado en Bachillerato y Formación Profesional) se torna muy reducida en los ámbitos tecnológicos. Como se puede observar en las tablas 3 y 4, la presencia de mujeres en las

carreras vinculadas al área de conocimiento de Arquitectura y Tecnología es muy inferior a la de los hombres tanto en Andalucía como en el resto de España (22,45 % en Andalucía y 24,34 % en España). Por provincias, los índices de presencia femenina en los grados del ámbito de la Arquitectura y la Tecnología son superiores al 25 % en Sevilla (26,9 %) y Granada (26,1 %). Sin embargo, apenas superan el 15 % en Córdoba (16,5 %), Jaén (17,1 %), Almería (17,8 %) y Huelva (18,9 %).

Sin embargo, las mujeres son muy numerosas en los estudios de Ciencias de la Salud, Artes y Humanidades y Ciencias Sociales y Jurídicas. En lo que a la presencia de mujeres en los ámbitos de Ciencias de la Salud se refiere, en todas las provincias la presencia de mujeres roza o supera el 70 %. Córdoba es la única provincia donde el porcentaje de mujeres matriculadas no supera el 70 % (68,6 %). De igual modo, las mujeres superan el 60 % de las matriculaciones en los grados vinculados a Ciencias Sociales y Jurídicas en todas las provincias andaluzas, a excepción de Sevilla (59,3 %) y Almería (59,8 %). Pero también superan el 60 % en los estudios de grado vinculados a las Artes y las Humanidades en todas las provincias, a excepción de Almería (58,3 %), Huelva (56 %) y Jaén (56 %).

En cuanto a la participación de mujeres en los grados vinculados a las Ciencias, su presencia supera el 50 % de personas matriculadas en todas las provincias, con la salvedad de Sevilla, que cuenta con un 46,9 % en estos ámbitos. Estos datos nos sugieren que no es cierta la creencia socialmente compartida de que las mujeres no se sienten atraídas por los ámbitos científicos. Es más, se observa cómo las mujeres se sienten muy atraídas por estos ámbitos, sobre todo, cuando están vinculados a la vida y los cuidados.

Tabla 3. Distribución de mujeres en estudios universitarios por área de conocimiento en Andalucía y España, curso académico 2018-2019

Modalidad	España	Almería	Cádiz	Córdoba
Artes y Humanidades	62 %	58,3 %	62,3 %	64,3 %
Ciencias	50,8 %	54 %	52,2 %	59,2 %
Ciencias de la Salud	72,3 %	71,3 %	71,8 %	68,6 %
Ciencias Sociales y Jurídicas	60,1 %	59,8 %	63,2 %	64,1 %
Arquitectura y Tecnología	24,9 %	17,8 %	21,6 %	16,5 %

Fuente: elaboración propia a partir de datos del MEFP (2019).

Tabla 4. Distribución de mujeres en estudios universitarios por área de conocimiento en Andalucía. Curso académico 2018-2019

Modalidad	Granada	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla
Artes y Humanidades	66,8 %	56 %	56 %	64,8 %	62,3 %
Ciencias	53,4 %	56,4 %	57,7 %	52,6 %	46,9 %
Ciencias de la Salud	71,2 %	77,7 %	73,9 %	72,8 %	70,2 %
Ciencias Sociales y Jurídicas	60,9 %	65,8 %	64,4 %	62 %	59,3 %
Arquitectura y Tecnología	26,1 %	18,9 %	17,1 %	23,2 %	26,9 %

Fuente: elaboración propia a partir de datos del MEFP (2019).

2.2. Participación de mujeres en estudios universitarios por disciplinas

Para conocer en profundidad en qué disciplinas universitarias las mujeres son mayoría o por el contrario están infrarrepresentadas es preciso abordar datos de matriculación en los distintos estudios universitarios. De este modo y según datos de matriculación en el curso 2014-2015 atendiendo a la clasificación ISCED 1999, la presencia de mujeres fue especialmente alta en la mayoría de los grados de Artes, Humanidades y de Ciencias Sociales, tales como Bellas Artes (66,32 % en Andalucía y 68,72 % en España), Lenguas Extranjeras (72,94 % en Andalucía y 74,84 % en España), Educación (81,75 % en Andalucía y 83,3 % en España) y Psicología (71,09 % en Andalucía y 73,21 % en España). De igual manera, el porcentaje de matriculación de mujeres y hombres está equiparado en los estudios de Derecho (57,66 % en Andalucía y 55,26 % en España) y Sociología, Antropología y Geografía Social y Cultural (58,53 % en Andalucía y 56,46 % en España).

En el curso 2014-2015 en los ámbitos STEM las mujeres se matricularon principalmente en los estudios ligados a Ciencias de la Vida, como Medicina (61,95 % en Andalucía y 65,7 % en España), y Farmacia (69,62 % en Andalucía y 69,62 % en España)

Sin embargo, los estudios de Economía (46,7 % en Andalucía y 41,24 % en España) y de Filosofía y Ética (35,93 % en Andalucía y 36,94 % en España) representaban respectivamente ámbitos de Ciencias Sociales y Humanidades con menor presencia femenina.

Pero si nos adentramos en los ámbitos STEM, la participación de mujeres varía en función de la disciplina que tengamos en cuenta. Es decir, las mujeres se matricularon principalmente en los estudios ligados a Ciencias de la Vida, como Medicina (61,95 % en Andalucía y 65,7 % en España), y Farmacia (69,62 % en Andalucía y 69,62 % en España). En cuanto a los ámbitos de Ciencias Naturales, se observa una marcada desigualdad en la proporción de mujeres dentro de la Física (25,85 % en Andalucía y 25,85 % en España). Sin embargo, su presencia era más equiparada en los estudios de Matemáticas (47,54 % en Andalucía y 39,9 % en España) y Química (52,89 % en Andalucía y 53,2 % en España). Estos datos contradicen la creencia de que las mujeres no están en los ámbitos científicos.

Por otra parte y en lo que respecta a los ámbitos STEM tecnológicos, la presencia de las mujeres era escasa en los ámbitos ligados a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (más conocidas como TIC) tales como Ciencias de la Computación (11,8 % en Andalucía y 12,9 % en España) o Ingeniería Electrónica y Automática (15,63 % en Andalucía y 17,72 % en España). De igual modo, había pocas mujeres en otros estudios de ingeniería, como Ingeniería Mecánica y Metalurgia (20,21 % en Andalucía y 19,41 % en España), Ingeniería Electricidad y Energía (15,4 % en Andalucía y 16,19 % en España). Sin embargo, se observó una presencia equiparada de mujeres y hombres en los estudios de Arquitectura y Urbanismo (41,20 % en Andalucía y 45,28 % en España).

3. Factores que explican la baja representación de mujeres en algunas profesiones STEM

Existen numerosos factores que pueden contribuir a explicar por qué las mujeres no se interesan por los estudios y profesiones ligados a algunos ámbitos científicos y tecnológicos. En un primer momento nos centraremos en los aspectos ligados a la socialización de género durante las etapas más tempranas y la adolescencia; a continuación, nos focalizaremos en los estereotipos de género sobre el tipo de persona que trabaja en el ámbito STEM. Estos factores son un punto de referencia importante a la hora de explicar por qué las jóvenes huyen de la tecnología y de algunas ramas de las ciencias (ver figura 1).

Por este motivo y dado que se trata de un fenómeno complejo y no hay soluciones únicas para resolver los problemas vinculados a la brecha de género en la elección de estudios y profesiones, conviene aproximarse desde una perspectiva multi-estratégica.

Figura 1. Factores condicionantes de la baja representación en profesiones STEM



3.1. Aspectos ligados a la socialización de género

Desde edades tempranas las personas asumimos una serie de roles de género, según las expectativas que se tienen del papel que se asocia a los hombres y las mujeres en las distintas facetas de la vida (Sáinz, 2007). La división social del trabajo ha propiciado que hombres y mujeres tengan asignados diferentes roles en nuestra sociedad. Mientras que a las mujeres se las ha asociado tradicionalmente con tareas vinculadas a la expresión de emociones y los cuidados, a los hombres se les ha asignado valores y tareas vinculadas con la consecución de logros y la puesta en práctica de la asertividad (Eagly y Wood, 1999).

3.1.1. Convenciones sociales en ropa, juguetes y cuentos

Los *colores azul y rosa* son una constante en la vida de los niños y niñas desde incluso momentos antes del nacimiento. La ropa dirigida a los niños y las niñas lleva asociadas diferentes marcas de género a través de los colores. Mucha de esta ropa varía según se trate de bebés niños o de bebés niñas. El azul sigue siendo el distintivo de la ropa para niños y el rosa para las niñas. Este tipo de convenciones sociales dificultan en muchas ocasiones las tareas de elección de vestuario y de otro tipo de utensilios por parte de las familias que desean educar a sus hijas e hijos pequeños en valores de igualdad, lejos de dichas convenciones sociales. Por el contrario, este tipo de convenciones sociales refuerzan los roles tradicionales y favorecen que las niñas concedan más importancia a la imagen y la apariencia física que los niños.

De hecho, a las niñas y a los niños se les expone a diferentes *juegos y juguetes* que refuerzan los roles de género y las expectativas que se tienen de los hombres y de las mujeres. Esto es fácil de observar en las campañas de publicidad que se lanzan en momentos de máximo foco en los niños y niñas, como por ejemplo *la vinculada con la Vuelta al Cole* al finalizar las vacaciones de verano o la relativa a las Navidades. En dichas campañas se ofrecen productos, utilitarios, juegos y juguetes muy diferenciados según sexo. Es decir, a las niñas se les ofrece juegos y juguetes a tra-

vés de los cuales desarrollar roles de género vinculados a los cuidados. Por el contrario, a los niños se les ofrece productos a través de los cuales desarrollar competencias manuales y otro tipo de competencias ligadas al rol de género masculino, como por ejemplo liderar equipos o buscar respuestas a problemas tecnológicos.

De igual modo, a pesar del esfuerzo que se está haciendo para promover valores de igualdad entre los más pequeños a través de los *cuentos*, muchos de los que se comercializan (sobre todo los tradicionales) siguen promoviendo la asunción de roles tradicionales. A las niñas y personajes femeninos, como por ejemplo Cenicienta, Blancanieves o Rapunzel, se les asigna un rol secundario y de princesas. Sin embargo, a los personajes masculinos de cuentos como los citados anteriormente, se les asocia un rol más activo, donde destaca la figura prototípica del príncipe que, cegado por la belleza de la princesa, consigue salvarla de los peligros sobrevenidos.

3.1.2. Los medios de comunicación y las redes sociales

Los *medios de comunicación y las redes sociales* también contribuyen a perpetuar los roles y estereotipos de género tradicionales, ofreciendo programas y series de televisión, películas o canales de YouTube que giran en torno al refuerzo de las convenciones sociales y al supuesto papel que hombres y mujeres han de tener en nuestra sociedad. Muchas series de televisión, programas y videojuegos dirigidos a los más jóvenes transmiten imágenes estereotipadas de hombres y mujeres, así como de las personas que trabajan en ámbitos científicos y tecnológicos. Así por ejemplo, en muchas ocasiones se utiliza una imagen estereotipada de las personas que trabajan en informática (hombres, que pasan el día delante de la pantalla, con apariencia física desaliñada, *friquis*, que huyen del contacto con otras personas) para, a partir de dicha imagen, generar situaciones de humor en las pantallas.

Asimismo, *las redes sociales* como Instagram y Facebook a través de sus *influencers* (personas que ejercen influencia o son referentes

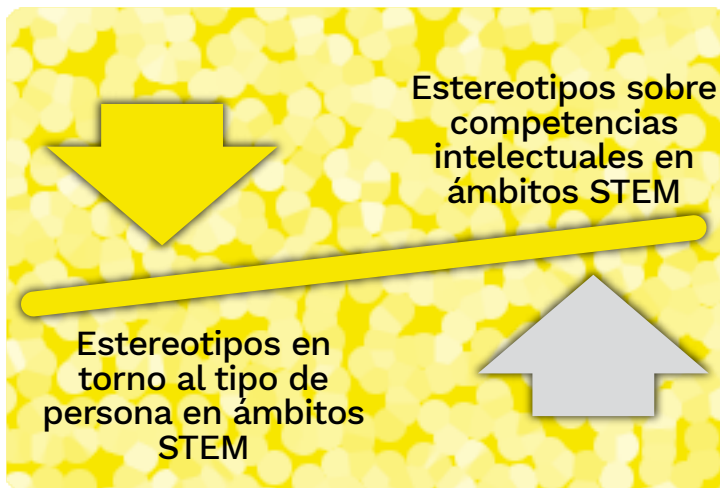
para otras personas, sobre todo jóvenes) juegan un papel crucial, sobre todo durante la adolescencia y la juventud. Estos transmiten a las personas jóvenes un conjunto de valores y convicciones sociales, basadas frecuentemente en el culto a la imagen y la apariencia física de las personas que comparten sus fotografías y determinados detalles de su vida personal con el resto de integrantes de la red. Estudios recientes ponen de relieve la importancia que las redes sociales tienen en la conformación de la identidad de los jóvenes y de su imagen corporal (Hogue y Mills, 2019).

YouTube es una de las redes sociales que más incidencia tiene entre los jóvenes. Ofrece una variedad importante de vídeos, muchos de los cuales están dirigidos a los más jóvenes y transmiten mensajes sustentados en los roles tradicionales.

3.1.3. Las familias y el profesorado

Las *familias* en muchas ocasiones orientan a las niñas y niños para que desarrollen actividades extraacadémicas, de ocio y tiempo libre (deportes, actividades culturales, videojuegos, películas de cine, etc.) diferenciadas. Muchas veces se facilita que los chicos jueguen al fútbol en lugar de a otros deportes porque se considera el deporte masculino por excelencia. Es decir, un deporte donde los valores de competición y logro se han vinculado tradicionalmente al rol de género masculino. Sin embargo, se favorece que las chicas realicen deportes considerados femeninos, como por ejemplo, la gimnasia o el voleibol.

Pero también los padres y madres buscan actividades de apoyo extraacadémico que refuerzan los roles tradicionales y la división de roles entre hombres y mujeres, como por ejemplo el aprendizaje de idiomas, la práctica de instrumentos musicales o la realización de actividades artísticas y creativas. Existe la creencia de que los chicos son mejores para unas materias y las chicas para otras. De hecho, muchas familias siguen creyendo que los chicos tienen más talento para las matemáticas y las ciencias que las chicas y por ende fomentan que los chicos participen en actividades extraescolares ligadas a la ciencia y la tecnología como por ejemplo visitas a mu-

Figura 2. Estereotipos sobre ámbitos STEM

seos, participación en competiciones matemáticas o en cursos de programación (Leaper y Brown, 2014).

Por si lo anterior fuera poco, una parte importante del *profesorado de primaria y secundaria* sigue teniendo ideas preconcebidas respecto a las mejores cualidades de los chicos para la ciencia y la tecnología. De igual manera, se tiende a pensar que las chicas son mejores en áreas tradicionalmente consideradas femeninas, como las lenguas. Se trata de un tipo de sexismo académico que influye en el tipo de orientación académica y profesional que el profesorado hace respecto a qué opciones profesionales se ajustan mejor a sus intereses y capacidades, así como el tipo de mensajes que transmiten a las personas más jóvenes (Sáinz y Meneses, 2018). Estos mensajes y recomendaciones cobran especial relevancia durante los últimos años de la Educación Secundaria Obligatoria, pues se trata del periodo educativo en el que se toman las decisiones más importantes sobre qué futuro académico y profesional adoptar (Bachillerato en el caso de aquellas personas que quieran realizar una carrera universitaria y formación profesional para aquellas que quieran enfocar su vida a un ámbito profesional).

Se trata, además, de un momento de la vida en el que las personas comienzan a conformar su identidad individual y donde la identidad de género constituye uno de los hitos más importantes en la conformación de dicha personalidad. El grupo de pares juega por

tanto un papel crucial en la conformación de la identidad y de los intereses académicos y profesionales.

3.2. Estereotipos sobre el ámbito STEM

Existe un conjunto de estereotipos en torno al tipo de personas que trabajan en los ámbitos STEM, como por ejemplo la ingeniería o la física, que se contraponen al rol de género femenino y que dificulta que las mujeres se sientan identificadas con el tipo de persona que trabaja en ámbitos STEM.

Todos estos estereotipos y roles de género son transmitidos a lo largo de la vida a través de diferentes mecanismos vinculados al proceso de socialización. En este sentido, los diferentes agentes de socialización (familias, escuela, profesorado, medios de comunicación, redes sociales o videojuegos) contribuyen a reforzar muchas de estas creencias socialmente compartidas, de manera que los niños y niñas desde edades tempranas asumen dichas creencias y las incorporan en la forma con la que muestran sus preferencias académicas y profesionales, así como en la posterior toma de decisiones.

Por un lado, se trata de estereotipos respecto al tipo de persona que trabaja en estos ámbitos y por otra parte se trata de estereotipos respecto a su competencia intelectual, tal y como se ilustra en la figura 2.

3.2.1. Estereotipos en torno al tipo de persona en ámbitos STEM

A las personas que trabajan en STEM se les asocia una serie de atributos vinculados con lo masculino y por consiguiente con el rol de género masculino. Estos atributos pueden ser características sobre su apariencia física, su forma de ser, el tipo de trabajo que desarrollan, el status o la posición social que ocupan, y detalles concretos sobre el tipo de tareas que desarrollan las personas que trabajan en STEM (Sáinz, 2017).

Tomemos como ejemplo el prototipo de persona que los jóvenes vinculan con la profe-

sión de ingeniería o con informática. Investigaciones en nuestro contexto muestran que muchos estudiantes de secundaria asocian la figura de una persona trabajando en informática con alguien mal vestido, despeinado e incluso maloliente. Es decir, se hace referencia a una apariencia física descuidada y poco atractiva, lo cual es contrario al rol de género femenino que se basa en tener una buena presencia y apariencia física (Sáinz, 2017).

De igual modo, la imagen de este tipo de profesionales gira en torno a su forma de ser poco sociable e introvertida. Es decir, lo consideran un *friqui* (del inglés *freak*, raro), que se pasa todo el día delante de la pantalla y que no se relaciona con otras personas. Además, se asocia con personas muy inteligentes. Pero también, la imagen que se tiene de estos profesionales denota un cierto prestigio en la medida en que se consideran profesiones importantes con las que se puede ganar dinero. Los referentes de personas cercanas que las personas jóvenes asocian con la ingeniería o la informática son mayoritariamente hombres (Sáinz, Meneses, López y Fàbregues, 2016; Sáinz, 2017). Curiosamente, los chicos jóvenes que están en ámbitos STEM dominados por hombres se refieren a personajes masculinos de los comics, películas, series de televisión o dibujos animados cuando se les pregunta por los motivos que les animaron a interesarse por esas carreras. Sin embargo, las chicas que estudian y trabajan en estos ámbitos no aluden a este tipo de personajes con los que identificarse (Sáinz et al., 2019).

A diferencia de los chicos, que sí se identifican con estos estereotipos, las chicas (incluso las que están trabajando y estudiando en

ingeniería o informática) no se identifican con los estereotipos existentes respecto al tipo de persona que trabaja en cada ámbito específico (Sáinz, 2017). Por lo general, todos estos estereotipos sobre cómo las personas jóvenes se imaginan al prototipo de persona en informática e ingeniería desaniman a muchas chicas jóvenes a elegir este tipo de estudios y profesiones STEM tecnológicas, pero también a muchos chicos.

3.2.2. Estereotipos sobre competencias intelectuales en ámbitos STEM

Pero también existen una serie de estereotipos que confieren altas capacidades intelectuales a las personas que están en ámbitos STEM, sobre todo aquellos con baja presencia de mujeres como ingenierías, informática o ciencias duras. Dichos estereotipos giran en torno a que los hombres tienen más competencias matemáticas y tecnológicas que las mujeres. Como es bien sabido, poseer unas buenas *competencias matemáticas* constituye un requisito crucial de entrada a carreras científicas y tecnológicas. De hecho, estudios metaanalíticos (análisis de estudios ya realizados) muestran la ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres en matemáticas (Hyde y Linn, 2006). Es más, este tipo de estudios ponen de manifiesto la existencia de más similitudes que diferencias entre hombres y mujeres en lo que respecta a la competencia matemática. La asunción de que las mujeres no tienen competencia matemática no es creíble si tenemos en cuenta que las mujeres representan en la actualidad la mayoría de las matrículas en ámbitos de la medicina y las ciencias de la vida y la química.

Estudios metaanalíticos muestran no solo la ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres en competencia matemática, sino incluso la existencia de más similitudes que diferencias entre hombres y mujeres

Medicina es la carrera científica que requiere las notas más altas de acceso a los estudios universitarios. En los últimos 20 años se ha convertido en una carrera muy feminizada, en parte, porque a muchas chicas con buenas notas en Bachillerato se les recomienda que elijan esta profesión. Un estudio en nuestro contexto demostró cómo los estudiantes de Bachillerato tenían una actitud más positiva respecto a las mujeres que supuestamente se les dijo que estudiaban Medicina que a las que se les dijo que estudiaban Ingeniería (Ló-

pez-Sáez, Puertas y Sáinz, 2011). Al contrario que Ingeniería, Medicina es congruente con el rol de género femenino, y por tanto, se valora de forma más positiva a las chicas cuando eligen Medicina que cuando eligen Ingeniería.

Todos estos estereotipos tienen mucho que ver con la manera con la que se concibe el *talento* de las personas que trabajan en los distintos ámbitos STEM. Para muchas personas jóvenes las competencias STEM se conciben como algo innato difícilmente adquirible por personas que no posean esa capacidad de partida. Este estereotipo puede afectar negativamente al reclutamiento y retención de nuevos estudiantes en ámbitos STEM y por tanto de chicas (Shin, Lay y London, 2016).

Lo preocupante de esta situación es que este tipo de estereotipos sobre las mejores competencias de los hombres para los ámbitos STEM y matemáticas desencadena que las mujeres terminen infravalorando sus competencias en estos ámbitos, aun teniendo notas equiparables o superiores a sus compañeros (Sáinz y Eccles, 2012). Esto tiene sin lugar a dudas un efecto desalentador para las chicas, que terminarán eligiendo estudios y profesiones alejadas de aquellos ámbitos STEM donde se presupone que ha de tenerse un nivel alto de competencia. Esto también tendrá un efecto negativo sobre aquellos chicos que, estando en posesión de buenas notas en materias STEM, perciban que no son lo suficientemente buenos en STEM. Pero, además, tiene efectos negativos para algunos chicos

que creen tener un nivel de competencias superior al que realmente poseen. A largo plazo muchos de estos estudiantes experimentarán fracasos académicos y profesionales por no tener un nivel de autoevaluación de competencia ajustado a su realidad y a sus circunstancias (Sáinz y Upadyaya, 2016).

Por último, cabe señalar como la división tradicional dicotómica de las letras y ciencias (al ser la lengua y las matemáticas las materias a partir de las cuales se articula el currículum de la educación primaria y posteriormente el de la educación secundaria y la universitaria) parece tener vinculación con este tipo de creencias respecto a las mejores competencias de los hombres en los ámbitos ligados a las ciencias.

Lo preocupante es que los estereotipos sobre las mejores competencias de los hombres para los ámbitos STEM y matemáticas desencadena que las chicas terminen eligiendo estudios y profesiones alejadas de aquellos ámbitos STEM donde se presupone que ha de tenerse un nivel alto de competencia

4. Intervenciones para incentivar las vocaciones científicas y tecnológicas de las chicas en ámbitos de ciencia y tecnología

Existen múltiples intervenciones, programas e iniciativas orientadas a fomentar las vocaciones científicas y tecnológicas entre las mujeres jóvenes. Muchas de ellas han teniendo en cuenta los aspectos y factores explicativos mencionados en el apartado anterior. Son intervenciones que se han desarrollado principalmente desde instituciones de educación superior como las universidades politécnicas de Cataluña o Madrid, de Trondheim en Noruega, o la tecnológica de Berlín en Alemania.

En España son varias las iniciativas que están desplegando las universidades públicas para fomentar las vocaciones científicas y tecnológicas de las chicas. La Real Academia de Ingeniería de la Universidad Politécnica de Madrid es un ejemplo de ello, pues a través del proyecto Mujer en Ingeniería está desarrollando varias iniciativas para atraer chicas jóvenes a los estudios de ingeniería. Muchas de estas iniciativas tienen como principal objetivo la atracción de mujeres a estos ámbitos (sobre todo universitarios), pero otras incorporan además la retención de mujeres una vez se han incorporado a ámbitos STEM.

Desde las administraciones públicas se están desarrollando algunas acciones para romper con las desigualdades de género en el ámbito científico y tecnológico. Cabe mencionar la iniciativa de la Junta de Andalucía (*Woman Digital*) para eliminar las desigualdades y romper con la brecha digital de género. Además, el blog *Andalucía es digital* (2019) presenta una serie de secciones donde se pone especial énfasis en cuestio-

nes vinculadas a la brecha de género digital y proporciona algunos recursos para estudiantes a partir de los cuales fomentar su interés por ámbitos STEM.

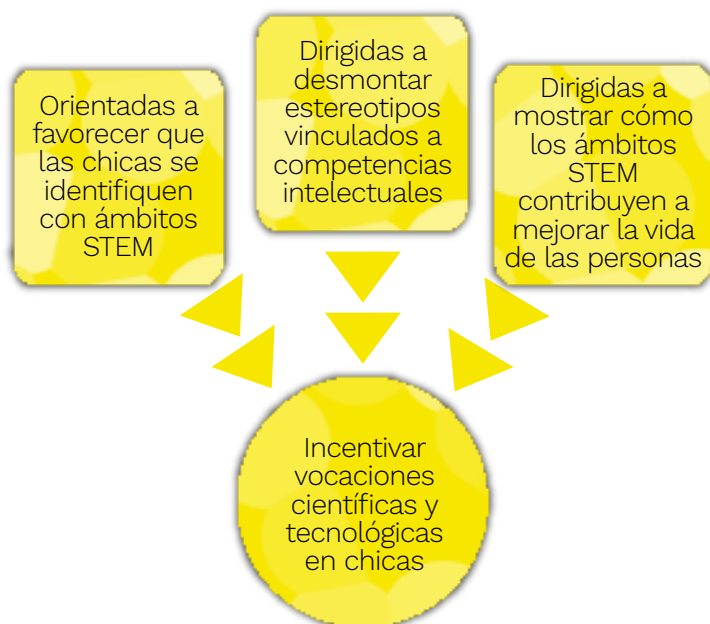
Empresas tecnológicas como Google, Microsoft o Apple están involucradas para proporcionar apoyo a las jóvenes que se decantan por este tipo de estudios. En Estados Unidos destacan los programas como *Million Women Mentors*, *Girls Who Code* y el programa *Digi_girlz* de Microsoft. También HP está realizando esfuerzos para promover las vocaciones científicas y tecnológicas entre las chicas. De hecho, España participa prestando apoyo a diversas de estas iniciativas, como la de *STEM Talent Girl*.

Una reciente revisión de las intervenciones que se han hecho en los últimos años dentro del contexto educativo para incrementar la presencia de mujeres jóvenes en ámbitos STEM (van de Hurk, Meelissen y van Langen, 2019) distinguen entre intervenciones orientadas al cambio del entorno social, las orientadas al cambio educativo y las orientadas al entorno más inmediato. Por una parte, las *intervenciones dirigidas al cambio del entorno social*, tienen como objetivo modificar las políticas educativas y culturales, así como la visión social de las profesiones STEM con el fin de ejercer algún cambio sobre aspectos personales de las chicas, incrementando su motivación hacia los ámbitos STEM a través de *referentes de mujeres (role models)* que estudian o trabajan en el ámbito y que ejercen en muchas ocasiones el papel de mentoras de las jóvenes objeto de la intervención.

Por otra parte y en lo que se refiere a las intervenciones dirigidas a cambiar el entorno educativo, se incluyen medidas que comprenden intervenciones directas en la pedagogía, a partir del uso de las TIC o de experiencias *prácticas* fuera o dentro del aula. De igual modo, se orientan a cambiar el clima escolar y las políticas educativas dirigidas también a incrementar la retención de las chicas en STEM o a favorecer una actitud positiva por parte de las chicas hacia los ámbitos STEM.

A continuación, vamos a explicar algunas intervenciones que se han desarrollado con perspectiva psicosocial para incrementar el interés de las chicas por los ámbitos STEM y su potencial retención (ver figura 3).

Figura 3. Ejemplos de intervenciones para incentivar las vocaciones científicas y tecnológicas de las chicas en ámbitos de ciencia y tecnología



4.1. Intervenciones orientadas a favorecer que las jóvenes se identifiquen con ámbitos STEM

Algunas intervenciones, como por ejemplo *Mind the Gap* en Israel, *Discover* en el Reino Unido o *STEM Talent Girls*, *Young IT Girls* e *Inspiring Girls* en España persiguen el objetivo de que las chicas se identifiquen con la imagen de las personas que trabajan en ámbitos STEM y TIC, dados los prejuicios existentes respecto al tipo de persona que trabaja en estos ámbitos.

Para ello, una de las estrategias más comunes desarrolladas por los distintos tipos de intervención tiene que ver con el uso de referentes de mujeres (*role models*) que sirvan para inspirar las vocaciones científicas y tecnológicas de las más jóvenes (Shin, Ley y London, 2016). Además, cuanto menos perciban las chicas que la identidad como mujer es congruente con ser miembro de un ámbito STEM determinado, estas también mostrarán menor sensación de pertenencia a estos ám-

bitos STEM, mayores niveles de inseguridad, menor motivación hacia ámbitos STEM, así como menores expectativas de abandono una vez iniciados los estudios o las profesiones STEM (London, Rosenthal, Levy y Lobel, 2011). Ello explica muy bien cómo chicas altamente competentes en materias STEM no eligen este tipo de estudios y carreras porque lo consideran como un ámbito con el que no se identifican plenamente.

Algunas intervenciones como *Inspiring girls* en España y otros países o *Expanding your Horizons* en Estados Unidos utilizan este tipo de aproximación para dotar de sentido a la intervención, pues parece ser que las chicas jóvenes se sienten más inspiradas por modelos de mujeres trabajando o estudiando en estos ámbitos a la hora de interesarse por estudios y ámbitos STEM con escasa presencia femenina. Ello fomenta, además, que las chicas se consideren capaces de desarrollarse académicamente y profesionalmente en estos ámbitos STEM.

4.2. Iniciativas orientadas a desmontar estereotipos vinculados a las altas competencias intelectuales de ámbitos STEM

Otras iniciativas tienen el objetivo de desmitificar la creencia socialmente compartida de que sólo personas muy inteligentes pueden acceder a ámbitos STEM (Shin, Levy y London, 2016). En este sentido, un reciente estudio ha comprobado que la exposición a biografías de personas que desafían los estereotipos de género tenía un efecto positivo sobre el interés que tanto estudiantes de ámbitos STEM como de ámbitos no STEM desarrollaban hacia disciplinas STEM, así como la percepción de compatibilidad de su identidad con la de los ámbitos STEM. De igual modo, tenía un efecto positivo sobre su autoeficacia académica (Shin et al., 2016).

Intervenciones como *Techbridge* en Estados Unidos se han desarrollado precisamente para atajar esas concepciones estereotipadas ligadas a las competencias STEM. Es decir, se

piensan que dichas competencias son innatas y, por ende, difícilmente adquiribles y susceptibles de ser desarrolladas por aquellas personas que no las tienen de partida (como puede ser el caso de las mujeres). Para desmontar este tipo de creencias dichas intervenciones se han inspirado en el trabajo de Carol Dweck (2007) sobre la plasticidad de inteligencia. Esta autora incide en la idea de que difícilmente se puede desarrollar el talento si no hay esfuerzo.

Por este motivo, la mayoría de las intervenciones inciden en transmitir la imagen de que las mujeres que ejercen de *role models* (en ámbitos STEM tecnológicos donde son la excepción más que la regla) han accedido a esos puestos a base de mucho trabajo y esfuerzo. Con ello se pretende desmontar los estereotipos respecto a que las mujeres no pueden estar en ámbitos STEM porque no tienen la capacidad innata para las matemáticas u otras competencias STEM. Además, se pretende desmitificar la idea de que la inteligencia y el esfuerzo intelectual van separados. Desde este enfoque se pone de manifiesto que los logros científicos y académicos requieren talento susceptible de desarrollarse a partir del trabajo duro y tiempo de dedicación. Se insiste en la idea de que no hay ninguna persona que haya recibido un premio Nobel que no haya tenido que esforzarse para conseguirlo (además de poseer talento).

Por este motivo, la mayoría de las intervenciones inciden en transmitir la imagen de que las mujeres que ejercen de *role models* (en ámbitos STEM tecnológicos donde son la excepción más que la regla) han accedido a esos puestos a base de mucho trabajo y esfuerzo

4.3. Intervenciones orientadas a mostrar cómo los ámbitos STEM contribuyen a mejorar la vida de las personas

Aunque parezca inverosímil, hay muchas personas jóvenes (estudiantes de secundaria) que tienen la creencia de que fundamentalmente las carreras STEM tecnológicas no tienen un impacto en la mejora de las condiciones de vida de las personas (Sáinz, 2017). En este sentido, algunas iniciativas orientan todos los esfuerzos y desempeño profesional a desarrollar soluciones a problemáticas ligadas a la mejora de las condiciones de vida de las personas y el bien común.

Por lo general, las chicas tienden a interesarse por estudios y profesiones que tengan un impacto para la vida, la salud y el medioambiente. Es decir, en ámbitos en los que ellas puedan aportar un grano de arena en favor del bien común. De hecho, estudios en nuestro contexto muestran cómo muchas chicas que están trabajando en ámbitos tecnológicos vinculan la elección de su profesión con objetivos ligados a los cuidados y a la mejora de las condiciones de vida de las personas (Sáinz, 2017).

En este sentido, las intervenciones que se han puesto en marcha se han basado en la filosofía de que las chicas desarrollarán interés en ámbitos STEM si tienen una idea clara de la forma con la que estas disciplinas pueden *mejorar la vida de otras personas y de promover valores comunales* que giran en torno al bien común (Diekman, Brown, Johnston y Clark, 2010).

4.4. Aspectos en común entre las distintas intervenciones

A pesar de que la mayoría de las intervenciones se realizan durante la época de educación secundaria (momento en el que se elige la carrera), algunas de ellas, como las desplegadas por la Universidad de Carnegie Mellon en Estados Unidos, lo han hecho también con estudiantes matriculados en ámbitos de in-

formática. Es decir, se han enfocado no sólo en la atracción de chicas estudiantes de secundaria a los estudios de informática, sino también en propiciar la retención de las chicas una vez que se han matriculado en dichos estudios. La informática es una de las disciplinas STEM con mayores cifras de infra-representación femenina a lo largo de los últimos años. De hecho, las cifras de presencia femenina en las escuelas de informática han caído considerablemente en los últimos años. Se ha pasado de unas tasas de presencia casi equiparadas entre hombres y mujeres en los años 80 y principios de los años 90 del pasado siglo XX, a no llegar al 20 % la tasa de matriculación de mujeres en Informática en los últimos años.

Pero algunas de estas iniciativas como *STEM Talent Girl* en España y *Women@SCS* de la Universidad de Carnegie Mellon en Estados Unidos desarrollan el concepto de mentorización para hacer referencia a un papel más activo de apoyo emocional y efectivo ejercido por parte de las mujeres con experiencia en el campo profesional o académico, que asumen el papel de mentoras de chicas más jóvenes. El programa de intervención *STEM Talent Girl*, con sede principalmente en todas las provincias de Castilla y León y en Madrid, incorpora un programa de mentorización donde se proporciona este tipo de orientación a chicas de 3.º y 4.º de la ESO, Bachillerato o matriculadas en los últimos cursos o recién graduadas en carreras STEM.

Como parte de este programa, las chicas visitan a las profesionales de ingeniería que actúan como mentoras en sus lugares de trabajo, para que vean el día a día de su trabajo y encuentren en ellas una fuente de inspiración y apoyo. Además, las mentoras proporcionan recomendaciones a las estudiantes de Bachillerato para participar en un proyecto

científico o tecnológico concreto que les sirva para su trayectoria académica. De igual modo, las chicas ya matriculadas o recién graduadas en ámbitos STEM reciben diferentes tipos de apoyo para orientarse profesionalmente y poder participar en el programa de becas y prácticas que tienen pactado con algunas empresas tecnológicas.

Hay algunas iniciativas, como la promovida por la fundación L'Oréal, donde se intenta premiar el talento y los logros de las jóvenes en ámbitos STEM. De hecho, tiene en marcha el programa *L'Oréal UNESCO For Women in Science*, a través del cual despliega diversas estrategias para fomentar las vocaciones científicas y tecnológicas entre las chicas jóvenes y dar visibilidad a su talento. Anualmente, se convoca un premio en el que participan chicas estudiantes de diferentes disciplinas STEM, para reconocer sus contribuciones científicas.

Muchas de estas iniciativas y programas se hacen en formato de campamentos de verano, fines de semana al aire libre, talleres de varios días de duración o actividades diversas, no siempre integradas en el programa educativo formal de los centros de educación primaria y secundaria en los que están matriculadas las chicas que participan. Algunas de estas iniciativas o programas de intervención tienen una corta duración y no están diseñadas para garantizar su sostenibilidad. Sin embargo, en los últimos años se está poniendo énfasis en los programas de intervención de larga duración, para que tengan una continuidad en el tiempo y supongan un despliegue de recursos humanos y materiales que garantice su sostenibilidad y su continuidad.

Para ello, se proponen diversas formas de evaluar su impacto y posible eficacia a la hora de fomentar las vocaciones de las chicas jóvenes en ámbitos tan masculinizados como la informática. De hecho, para evaluar su impacto se están desarrollando estudios cuasi experimentales (con pre y post tratamiento, e incluso con grupo de control para contrastar los efectos de dichos programas, intervenciones o iniciativas). Con la finalidad de saber si las intervenciones son susceptibles de ser generalizables al resto de la población de estudiantes de primaria o secundaria se torna imprescindible que haya grupo control.

Algunos estudios muestran cómo muchas chicas que están trabajando en ámbitos tecnológicos vinculan la elección de su profesión con objetivos ligados a los cuidados y a la mejora de las condiciones de vida de las personas

5. Conclusiones

Como hemos podido comprobar, en pleno siglo XXI seguimos observando desigualdades entre hombres y mujeres a la hora de socializarse y de elegir estudios y profesiones. También observamos un peso muy fuerte de los roles y estereotipos de género en las decisiones de carrera y de vida que las personas más jóvenes realizan. En este sentido, seguimos comprobando como los diferentes agentes de socialización se encargan de reforzar dichas creencias estereotípicas y de sancionar socialmente a aquellas personas que se salen de las normas culturalmente establecidas.

Muchas mujeres reciben un escrutinio continuo respecto a sus capacidades y potenciales cuando se adentran en ámbitos masculinos, como por ejemplo la informática. Convendría indagar en qué medida los hombres en ámbitos tradicionalmente femeninos reciben este tipo de escrutinios y hasta qué punto dichos escrutinios sirven para cuestionar su competencia profesional por el hecho de ser hombres y atribuirles menor competencia para los cuidados.

5.1. Implicaciones de la segregación vocacional para la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres

La segregación vocacional que hemos constatado tiene asociada varias implicaciones que redundan negativamente en la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres. Si el número de mujeres y de hombres en algunos estudios y profesiones STEM no está equiparado, se corre el riesgo de que los productos y servicios tecnológicos no representen las necesidades y demandas de las mujeres.

Pero tampoco es sostenible que no haya hombres dedicados a la educación (infantil y primaria fundamentalmente) ni en algunas profesiones ligadas a los cuidados de menores o de personas enfermas o mayores. En la actualidad, las mujeres siguen asumiendo la mayor parte de los cuidados relacionados con las tareas domésticas y el cuidado de dependientes.

Igualmente, no se puede consentir que las mujeres no estén presentes en la toma de decisiones vinculadas al diseño y producción de productos y servicios tecnológicos. Sobre todo, que estén excluidas de tomar decisiones sobre cómo buscar soluciones a temas tan importantes para la vida de las personas y del planeta como los relacionados con la salud y el medioambiente. Se precisan más mujeres al frente de la revolución digital, que aporten su talento y visión a la creación tecnológica.

Además, no es razonable para una sociedad moderna, tan digitalizada y sujeta a continuos cambios tecnológicos, que las mujeres no estén presentes en el diseño y creación de tecnologías. Las mujeres han de incorporarse al tren de la próxima revolución para producir tecnología más humanizada, que de respuesta a los problemas de la sociedad actual y futura. Cada vez se requiere más colaboración entre los ámbitos STEM, las artes, las humanidades y las ciencias sociales. En los últimos años y con la finalidad de reivindicar la inclusión de las aportaciones de ámbitos complementarios a la ciencia y la tecnología, se incluye la sigla «A» de Arts (relativa a los ámbitos de artes, humanidades y ciencias sociales) a la abreviatura STEM, de manera que se lea STEAM.

Es interesante señalar cómo en la actualidad se ofrecen puestos de trabajo con el perfil de analistas de datos o científicos de datos que, vinculados a la inteligencia artificial y al *big data*, precisan la incorporación de personas de ámbitos de artes, humanidades y ciencias sociales y sean capaces de tratar y

Es importante promover igualdad entre hombres y mujeres en los medios de comunicación, los videojuegos y las redes sociales, especialmente en los medios dirigidos a los más jóvenes, pues son los que más pueden sufrir las consecuencias negativas de un plan de orientación erróneamente diseñado

analizar la cantidad ingente de datos procedente de la sociedad digital. La creación de algoritmos y otras técnicas de inteligencia artificial y *Machine Learning* se nutre de datos para su entrenamiento. Si estos datos no se someten a un tratamiento riguroso, que cumpla con unos criterios de calidad, pueden desencadenar en la predicción de comportamientos humanos que contengan sesgos de considerable magnitud. Ello podría tener unas consecuencias negativas muy importantes para cualquier aspecto de la vida, como por ejemplo el fomento de desigualdades y discriminación en aspectos de salud, educación, finanzas, hábitos de consumo, etc. En este sentido, la incorporación de estas disciplinas no tecnológicas contribuirá a garantizar un diseño de tecnologías que se rija por unos principios éticos básicos (entre los que se incluiría la eliminación de sesgos de género en la producción y diseño de tecnología).

De igual modo, el envejecimiento de la población actual y la falta de relevo generacional precisan de una revolución de los cuidados, que empodere a las mujeres para liderarla y para promover que el cuidado de dependientes y de personas mayores sea una de las prioridades en la agenda política. Ello puede contribuir, sin lugar a dudas, a humanizar la creación de herramientas digitales que estén al servicio de los cuidados y dotarlas de mayor prestigio.

5.2. Propuestas para la intervención

A pesar de todos los esfuerzos que se han puesto en marcha para intervenir y mejorar la presencia de mujeres en ámbitos STEM, no hay un plan estratégico que permita valorar desde las entidades públicas la situación y proponer medidas que pongan fin a las desigualdades entre hombres y mujeres a la hora de elegir estudios y profesiones.

Para dar respuesta a un problema tan complejo, se precisa la implicación de diferentes agentes socializadores (familias, sistema educativo, medios de comunicación, empresas, administraciones, etc.) y de la sociedad en general para sumar esfuerzos dirigidos a reducir las brechas de género en la elección de estudios y profesiones.

Sería recomendable que los programas de orientación académica y profesional de la Educación Secundaria Obligatoria y postobligatoria (tanto en Bachillerato como en Formación Profesional) se desarrollen con perspectiva de género. Dichos programas de orientación deberían perseguir el objetivo de combatir la brecha de género en las vocaciones de las chicas y de los chicos. Aunque en este caso nos hemos centrado en los ámbitos STEM con menor presencia femenina, es preciso que la orientación académica y profesional de los ámbitos no STEM se hagan también con perspectiva de género.

Para dar respuesta a un problema tan complejo, se precisa la implicación de familias, sistema educativo, medios de comunicación, empresas, administraciones, etc. y de la sociedad en general para sumar esfuerzos dirigidos a reducir las brechas de género en la elección de estudios y profesiones

Es, asimismo, imprescindible que dichos planes de orientación académica y profesional contemplen otros ejes de desigualdad, como por ejemplo el nivel socioeconómico de las familias, el origen, la etnia o la orientación sexual, que pueden contribuir a que los jóvenes no vean reflejadas sus necesidades y especificidades en los planes de orientación que se desarrollen en el centro. No se pueden asumir errores tan importantes, pues de ellos dependerá cómo las personas terminarán desarrollándose profesionalmente en un ámbito u otro.

Es igualmente importante que se pongan en marcha medidas para promover igualdad entre hombres y mujeres en los medios de comunicación, los videojuegos y las redes sociales. Esto cobra especial relevancia en aquellos medios dirigidos a los más jóvenes, pues son los que más pueden sufrir las consecuencias negativas de un plan de orientación erróneamente diseñado para fomentar la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres.

Sería conveniente trabajar con los diferentes agentes sociales y administraciones para que equiparen el prestigio de profesiones vinculadas a los cuidados y el bien social al de profesiones con bajas tasas de presencia de mujeres. La mejora de los salarios de los trabajos contribuiría en gran medida a dotarlas de mayor prestigio social.

Se precisan mayores intervenciones con estudiantes chicas de formación profesional, de manera que en aquellos ámbitos más masculinizados dentro de la formación profesional aumente la presencia de mujeres en sus filas.

Las intervenciones deberían tener en cuenta factores contextuales intrínsecos al entorno educativo (situación socioeconómica y origen sociocultural de las familias, principalmente) para propiciar cambios efectivos.

Sería conveniente trabajar con los diferentes agentes sociales y administraciones para equiparar el prestigio de profesiones vinculadas a los cuidados y el bien social al de profesiones con bajas tasas de presencia de mujeres; la mejora de los salarios de los trabajos contribuiría en gran medida a dotarlas de mayor prestigio social

Es igualmente necesario que se promuevan unas mayores oportunidades de transferencia de resultados y conocimientos desde la investigación a las políticas públicas. Se están haciendo algunas investigaciones en nuestro contexto sobre intervenciones concretas que pueden contribuir a proporcionar recursos a las políticas públicas para que se puedan revertir las desigualdades de género en los ámbitos STEM.

Se precisa que se realicen más iniciativas que analicen cómo la introducción de pedagogías innovadoras (como por ejemplo la enseñanza por proyectos o la introducción de materias troncales vinculadas al pensamiento com-

putacional) puede favorecer que los ámbitos STEM tecnológicos sean más atractivos para las mujeres jóvenes.

Sin lugar a dudas sería de gran interés realizar investigaciones que examinen qué pasa con los chicos que son educados y socializados desde diferentes instancias para ser empáticos, sensibles y cuidar de otras personas. En qué medida sus intereses académicos y profesionales se ven condicionados por dichos procesos de influencia social y cuánto distan de las motivaciones e intereses que muestran las chicas que también hayan sido educadas y socializadas en esos mismos valores.

Por último, sería muy interesante examinar a través de pruebas piloto cómo la inclusión de las técnicas de pensamiento computacional podría favorecer la inclinación de las chicas por participar de manera más activa en el diseño y producción de tecnologías. Es decir, cómo todos estos aspectos podrían mejorar las competencias digitales del alumnado de primaria y secundaria y cómo ello podría resultar de interés académico y profesional para las chicas que se adhieran a esas pruebas piloto.

Bibliografía

ANDALUCÍA ES DIGITAL (2019):

«Recursos y herramientas para fomentar las vocaciones STEM en escolares» <<https://www.blog.andaluciaesdigital.es/vocaciones-stem-en-el-aula>> [Fecha de consulta: 21-11-2019].

CASAD, B.; OYLER, D. L.; SULLIVAN, E.

T.; MCCLELLAN, E. M.; TIERNEY, D. N.;

ANDERSON, D. A.; GREELEY, P. A.; FAGUE,

M. A. Y FLAMMANG, B. A. (2018):

«Wise psychological interventions to improve gender and racial equality in STEM», *Group processes and intergroup relations*, 21 (5), pp. 767-787 [doi: 10.1177/1368430218767034].

DIEKMAN, A. B.; BROWN, E. R.; JOHNSTON,

A. M. Y CLARK, E. K. (2010):

«Seeking congruity between goals and roles: A new look at why women opt out of science, technology, engineering, and mathematics careers», *Psychological Science*, 21, pp. 1.051-1.057 [doi:10.1177/0956797610377342].

DWECK, C. S. (2007):

«Is math a gift? Beliefs that put females at risk», en CECI, S. J. y WILLIAMS, W. M. (eds.): *Why aren't more women in science? Top researchers debate the evidence*. Washington, DC: American Psychological Association, pp. 47-56.

EAGLY, A. H. Y WOOD, W. (1999):

«The origins of sex differences in human behavior: Evolved dispositions versus social roles», *American Psychologist*, 54, 6, pp. 408-423.

HOGUE, J. V. Y MILLS, J. S. (2019):

«The effects of active social media engagement with peers on body image in young women», *Body Image*, 28, pp. 1-5 [doi:10.1016/j.bodyim.2018.11.002].

LÓPEZ-SÁEZ, M.; PUERTAS, S. Y SÁINZ, M.

(2011):

«Why don't girls choose technological studies? Adolescents' stereotypes and attitudes towards studies related to Medicine or Engineering», *Spanish Journal of Psychology*, 14, 1, pp. 71-84 [doi:10.5209/rev_SJOP.2011.v14.n1.6].

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL (2019):

Estadísticas Universitarias. <<http://www.educacionyfp.gob.es/servicios-al-ciudadano/estadisticas/universitaria/estadisticas.html>> [Fecha de consulta: 18-10-2019].

HYDE, J. S. Y LINN, M. C. (2006):

«Gender similarities in mathematics and science», *Science*, 314, pp. 599-600 [doi: 10.1126/science.1132154].

LEAPER, C. Y BROWN, C. S. (2014):

«Sexism in schools», *Advances in Child Development and Behavior*, 46, pp. 189-223.

LONDON, B.; ROSENTHAL, L.; LEVY, S. R. Y

LOBEL, M. (2011):

«The influences of perceived identity compatibility and social support on women in nontraditional fields during the college transition», *Basic & Applied Social Psychology*, 33 (4), pp. 304-321.

SÁINZ, M. (COORD.) (2017):

¿Por qué no hay más mujeres STEM? Se buscan ingenieras, físicas y tecnólogas. Madrid: Fundación Telefónica y Editorial Ariel.

SÁINZ, M. (2007):

Aspectos psicosociales de las diferencias de género en actitudes hacia las nuevas tecnologías en adolescentes. Injuve: Ministerio de asuntos sociales e igualdad.

SÁINZ, M. Y ECCLES, J. (2012):

«Self-concept of computer and math ability: Gender implications across time and within ICT studies», *Journal of Vocational Behavior*, 80, 2, pp. 486-499 [doi:10.1016/j.jvb.2011.08.005].

SÁINZ, M. Y MENESES, J. (2018):

«Brecha y sesgos de género en la elección de estudios y profesiones en la educación secundaria», *Panorama Social*, 27, pp. 23-31.

SÁINZ, M.; MENESES, J.; LÓPEZ, B. Y

FÀBREGUES, S. (2016):

«Gender stereotypes and attitudes towards ICT in a sample of Spanish secondary students», *Sex Roles*, 74, pp. 154-168 [doi: 10.1007/s11199-014-0424-2].

SÁINZ, M.; MARTÍNEZ, J. L.; RODÓ, M.; ROMANO, M. J.; ARROYO, L. Y FÀBREGUES, S. (2019):

«Young Spanish People's Gendered Representations of People Working in STEM. A Qualitative Study», *Frontiers in Psychology*, 10, p. 996.

SÁINZ, M. Y UPADYAYA, K. (2016):

«Accuracy and bias in Spanish secondary school students' self-concept of ability: The influence of gender and parental educational level», *International Journal of Educational Research*, 77, pp. 26-36 [doi:10.1016/j.ijer.2016.02.009].

SHIN, J. E. L.; LEVY, S. R. Y LONDON, B. (2016):

«Effects of role model exposure on STEM and non-STEM student engagement», *Journal of Applied Social Psychology*, 46 (7), pp. 410-427 [doi:10.1111/jasp.12371].

VAN DEN HURK, A.; MEELISSEN, M. Y VAN LAGEN, M. (2019):

«Interventions in education to prevent STEM pipeline leakage», *International Journal of Science Education*, 41, 2, pp. 150-164 [doi:10.1080/09500693.2018.1540897].

UNESCO, (2018):

Cracking the code. Girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM) <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000253479>>.56 [Fecha de consulta: 15-10-2019].

NÚMEROS PUBLICADOS

...

- 50: Arte contemporáneo y sociedad en Andalucía
- 51: La creación de una nueva realidad empresarial. El caso de Andalucía
- 52: Nuevos modelos de familia en Andalucía y políticas públicas
- 53: Rasgos básicos del envejecimiento demográfico y las personas mayores en Andalucía
- 54: Género, salud y orden social. El caso del modelo clínico de transexualidad
- 55: Gestión del pluralismo religioso en el ámbito autonómico y local
- 56: La educación como factor determinante de la movilidad intergeneracional en Andalucía
- 57: Las compañías de bajo coste en los aeropuertos andaluces
- 58: La construcción del sujeto político entre los jóvenes en riesgo
- 59: La disposición a pagar por el medio ambiente. Un análisis con datos de Andalucía
- 60: La inmigración en Andalucía. Un análisis con datos de la Seguridad Social en 2009
- 61: Percepción de la desigualdad y demanda de políticas redistributivas en Andalucía
- 62: Las violencias masculinas y la prevención de la violencia contra las mujeres
- 62: Las violencias masculinas y la prevención de la violencia contra las mujeres
- 63: La población infantil ante las nuevas tecnologías de la información. Una aproximación a la realidad de los nativos digitales andaluces
- 64: El contacto de la ciudadanía con los ayuntamientos como forma de participación política en Andalucía
- 65: Hacia un modelo de movilidad urbana sostenible
- 66: Las transiciones hacia el empleo de la juventud andaluza
- 67: El sector de los alimentos ecológicos en Andalucía: diagnóstico, retos y estrategias
- 68: Percepción de los españoles y andaluces ante la pobreza
- 69: La presencia de las mujeres en los ayuntamientos andaluces (1979-2011)
- 70: Un relato sobre identidad y vida buena en Andalucía
- 71: Bienestar, desigualdad y pobreza en Andalucía: un estudio comparativo con el resto de España a partir de las encuestas de condiciones de vida 2006 y 2012
- 72: Competencias autonómicas y gestión de la cuenca del Guadalquivir
- 73: Reformas legislativas, incumplimientos de la Carta Social Europea y su invocación en los órganos judiciales
- 74: Reforma constitucional y nuevo paradigma del Estado social. De la ordenación contingente a la organización consciente del bienestar
- 75: *Bullying, cyberbullying y dating violence*. Estudio de la gestión de la vida social en estudiantes de Primaria y Secundaria de Andalucía
- 76: ¿Odiarnos la política?
- 77: Determinantes sociales de la salud en Andalucía
- 78: Líderes políticos y calendario electoral. Un análisis de la percepción de la población andaluza
- 79: La Renta Mínima de Inserción en Andalucía. Alcance y limitaciones
- 80: La edición independiente en Andalucía
- 81: Género y movilidad social: nuevos datos para Andalucía
- 82: Cambios en el comportamiento electoral en Andalucía. Análisis del ciclo electoral 2018-2019 (autonómicas, generales y municipales)
- 83: La cohesión territorial a través de la identidad nacional. El bienestar como elemento vertebrador de España
- 84: Brechas y sesgos de género en la elección de estudios STEM. ¿Por qué ocurren y cómo actuar para eliminarlas?

ACTUALIDAD ACTUALIDAD ACTUALIDAD ACTUALIDAD



Junta de Andalucía
Consejería de la Presidencia,
Administración Pública e Interior
CENTRO DE ESTUDIOS ANDALUCES

