



# Brecha digital de género

*Trinidad Donoso-Vázquez*

Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación  
Facultad de Educación, Universidad de Barcelona  
trinydonoso[@]ub.edu

*Sònia Estradé*

Departamento de Ingeniería Electrónica y Biomédica. Facultad de Física  
Universidad de Barcelona  
sestrade[@]ub.edu

*Núria Vergés*

Departamento de Sociología. Facultad de Economía y Empresa  
Universidad de Barcelona  
dl.igualtat[@]ub.edu

## Resumen

La brecha digital de género no es un problema personal de las mujeres y otros colectivos discriminados, sino que se tiene que entender como un problema que emerge de estructuras sociales más básicas. Por tanto, requiere de un cuestionamiento profundo de cómo el género atraviesa a las prácticas educativas y profesionales en nuestro sistema educativo, de la escuela a la universidad. En relación a las disciplinas STEM, estas normas culturales y prácticas educativas tienen que ver con estereotipos y roles de género, con la simbología de los espacios donde se construyen estas disciplinas, con las expectativas del profesorado diferenciadas para chicos y chicas, con el imaginario social construido alrededor de la ciencia y la tecnología, así como con las aspiraciones que finalmente desarrollan las chicas influidas por los factores anteriores. También los contextos profesionales relacionados con la revolución digital se construyen de formas codificadas como masculinas. La sociedad en su conjunto se ve perjudicada por la escasa presencia de mujeres en estos campos, ya que se necesitan equipos diversos para encontrar las mejores soluciones tecnológicas para los retos y problemas a los que se enfrenta. Es necesario desarrollar políticas educativas encaminadas a romper la brecha digital. En este capítulo se abordan diversas iniciativas llevadas a cabo desde la Universidad de Barcelona.

## Palabras clave

Brecha digital, género, educación, STEM, autoinclusión.

## Abstract

The digital gender gap is not a personal problem of women and other discriminated groups, but must be understood as a problem that emerges from more basic social structures. Therefore, it requires a deep questioning of how gender permeates educational and professional practices in our educational system, from school to university. In relation to STEM academic disciplines, these cultural norms and educational practices have to do with stereotypes and gender roles, with the symbols of the spaces where these disciplines are built, with the differentiated expectations of teachers for boys and girls, with the social imaginary built around the pure sciences and with the aspirations that girls ultimately develop influenced by the above factors. The professional contexts related to the digital revolution are also constructed in way codified as masculine. Society as a whole is affected by the low presence of women in these fields, since diverse teams are needed to find the best technological solutions for the challenges and problems it faces. It is necessary to develop educational policies aimed at bridging the digital divide. This chapter deals with several initiatives carried out by the University of Barcelona.

## Keywords

Digital gender gap, gender, education, STEM, self-inclusion

Con la colaboración de



## Trinidad Donoso-Vázquez

Especialista en estudios feministas y de género. Tiene más de 200 trabajos publicados entre artículos, libros, capítulos de libros y aportaciones a congresos. Sus últimas líneas de investigación se centran en programas y recursos contra la violencia hacia las mujeres y sus hijos e hijas, la docencia universitaria con perspectiva de género y las ciberviolencias de género. Coordina la línea GrediDona del grupo consolidado de investigación GREDI (<https://www.ub.edu/gredi/>), y ha coordinado las jornadas GrediDona durante 12 años. Fue delegada del rector de la Universidad de Barcelona para temas de igualdad entre 2014 y 2016.

## Sònia Estradé

Licenciada en Física y doctora en Nanociencias. Profesora agregada en la Universidad de Barcelona. Ha publicado más de 170 artículos en revistas internacionales indexadas de prestigio (factor h 40), ha sido Investigadora Principal (IP) de 8 proyectos de investigación competitivos y ha dirigido 7 tesis doctorales. Participa en varias iniciativas de divulgación de la física y las nanociencias. Es miembro del Instituto de Nanociencia y Nanotecnología de la UB (IN2UB), del Instituto Interuniversitario de Estudios de Mujeres y Género, y del Grupo Especializado de Mujeres en Física de la Sociedad Española de Física. Forma parte del Consejo del IN2UB y de la Junta de la Sociedad Catalana de Física. Coordina la Comisión de Igualdad de la Facultad de Física de la UB y es co-responsable de apoyo y visibilidad de PRISMA. También es presidenta de la Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas de Cataluña, AMIT-Cat. En 2020 la Generalitat de Catalunya le otorgó el premio M. Encarna Sanahuja Yll por la inclusión de la perspectiva de género en la docencia universitaria.

## Núria Vergés Bosch

Profesora Agregada del Departamento de Sociología de la Universidad de Barcelona. Directora de la Unidad de Igualdad de la UB en 2021 y miembro del grupo de Investigación COPOLIS, del Instituto Interuniversitario de Género, del SIMREF y de la colectiva Donestech. Actualmente en excedencia como Directora General de Cuidados, Organización de los Tiempos y Equidad en los Trabajos del Departamento de Igualdad y Feminismos de la Generalitat de Catalunya. Licenciada en Ciencias Políticas por la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), máster en Políticas Públicas y Sociales por la Universitat Pompeu i Fabra (UPF) y doctora en Sociedad de la Información y del conocimiento por la Universitat Oberta Catalunya (UOC). Especializada en las temáticas de género, ciencia y tecnología, las políticas públicas de género y familiares, las violencias de género y las metodologías de investigación feminista. En relación a estas temáticas ha participado en múltiples investigaciones y publicaciones.

## 1. Introducción

Es necesario dejar de concebir el ámbito de la tecnología como un espacio neutro y esterilizado desprovisto de significado cultural. Se ha de ver como un terreno en el que, en la práctica, se puede generar manipulación social y se puede llegar a excluir a mujeres y otros colectivos vulnerables y desfavorecidos. En consecuencia, es preciso que este campo se estudie desde una perspectiva de género (Maffia, 2010) que, entre otros retos, aborde la brecha digital de género. Aunque la brecha se está nivelando en lo que se refiere al acceso a estas tecnologías, siguen existiendo diferencias importantes en la participación, las competencias, la creación y la producción de conocimiento tecnológico.

Preguntarse por qué se requiere perspectiva de género en el desarrollo de nuevas tecnologías, conecta con otra pregunta: ¿por qué es relevante contar con mujeres y personas LGTBQ+ en estos campos y tener en cuenta sus necesidades, intereses, y los impactos que implica? Resulta imprescindible dar la bienvenida y legitimar a las mujeres y personas LGTBQ+ en estos ámbitos. Al ligar en el análisis a las mujeres y personas LGTBQ+, es importante señalar que no cabe excluir a determinados tipo de mujeres, por ejemplo, a las mujeres cis (a diferencia de las mujeres trans) o a las lesbianas blancas. Precisamente, este enfoque debe entenderse como una oportunidad que abre la puerta a muchas más personas, con sus particularidades, situaciones e intersecciones, así como a sus deseos e imaginarios.

Teniendo en cuenta lo anterior, debe señalarse, en primer lugar, que la mayoría de la población aún no ha podido participar ni disfrutar de los conocimientos y usos avanzados, ni de los beneficios que las tecnologías traen consigo de la misma manera que lo han hecho los hombres cis. Esto no permite que en este ámbito haya un desarrollo equitativo, presente y futuro, de las mujeres y personas LGTBQ+. Por lo tanto, lo justo sería posibilitar que las mujeres y personas LGTBQ+ puedan participar en el desarrollo de las tecnologías de forma equitativa. Tenemos la obligación de generar las condiciones para que esto sea posible y, con ello, sentar las bases para la participación de todes en la conformación de las sociedades digitales futuras.

Se ha de lograr la justicia de género en el ámbito tecnológico. Es imperativo legal trabajar en pro de la no discriminación y de la igualdad en el mundo tecnológico (Biglia y Vergés, 2016; EIGE, 2016, 2017). Por lo tanto, no solo es posible, sino que es necesario cumplir la normativa y trabajar de forma efectiva en pro de la igualdad y frente a la discriminación basada en género. Hay que fomentar la inclusión de las mujeres y personas LGTBQ+ diversas, así como sus puntos de vista, intereses y necesidades. Conseguirlo erosionaría los binarismos de género y otras desigualdades que existen actualmente. Esta igualdad permitirá romper con la idea de que las tecnologías son cosas de hombres y, más concretamente, de un determinado tipo de hombres: blancos, occidentales, heterosexuales, con recursos, sin diversidad funcional, etc.

En segundo lugar, hay que recalcar que la trayectoria de las mujeres y las personas LGTBQ+ tienen un valor histórico; nadie puede negar la enorme contribución de figuras como Ada Lovelace o Alan Turing al desarrollo tecnológico. Tampoco debemos olvidar los aportes de tantas mujeres referidos al

desarrollo de las computadoras, que han quedado borradas de la historia por el “efecto Matilda” y por las concepciones androcéntricas de la historia (Light, 1999). El efecto Matilda es un prejuicio que desconoce los logros de las mujeres científicas, cuyo trabajo a menudo se atribuye a sus colegas masculinos. Este fenómeno fue descrito por primera vez por la sufragista Matilda Joslyn Gage en su ensayo, *La mujer como inventora*. Justamente, la discriminación de género impidió que elles pudieran seguir trabajando o que se reconociera su trabajo y sus nombres llegaran hasta nuestros días.

Por otro lado, las últimas décadas han demostrado que a medida que se levantan las barreras formales e informales a las mujeres, estas acceden y desempeñan actividades académicas y laborales con muy buenos resultados. En España, y en tantos otros países, hay más mujeres matriculadas en las universidades que hombres y, por tanto, representan la mayoría de personas altamente calificadas de nuestro país. Las tecnologías se han convertido en herramientas transversales y se emplean desde y para cualquier ámbito de la actividad humana. En este sentido, las mujeres y personas LGTBIQ+ están presentes en todo ellos, y deben seguir estándolo en su faceta tecnológica. Por eso es importante que estas personas sean bienvenidas al mundo tecnológico y puedan participar en todos los saberes y modos de vivir y trabajar.

En tercer lugar, es preciso señalar que la presencia de la diversidad de género en el desarrollo tecnológico resulta beneficiosa tanto para las mujeres, como para las empresas, los equipos de trabajo y la sociedad en general. Contar con mujeres, con personas LGTBIQ+ y personas de otros colectivos tradicionalmente excluidas, genera impactos positivos para todos. La investigación en género y tecnología indica que es necesaria una presencia mayor de mujeres en la sociedad del conocimiento para atraer a más mujeres a este sector. La masa crítica necesaria se sitúa en torno al 15% (Faulkner y Lie, 2007; Lagesen, 2007). Por debajo de este porcentaje se reduce enormemente el efecto llamada. En consecuencia, uno de los principales estímulos para aumentar el número de mujeres en dicho ámbito, tiene que ver con incrementar la cifra de referentes (Vergés, 2012, 2019). Asimismo, dotar a las mujeres de mayores recursos y conocimientos tecnológicos genera efectos redistributivos en las familias y las comunidades locales (McQuillan, 2010).

La investigación también muestra que apostar por la diversidad de género resulta beneficioso para los proyectos y las empresas, sobre todo cuando se cuenta con esta diversidad tanto en los equipos como en la dirección (Nielsen *et al.*, 2018; Ruiz-Jiménez y Fuentes-Fuentes, 2016). Se generan mejores ambientes de trabajo, se erosionan los binarismos de género y las desigualdades, y disminuyen los riesgos de cometer errores. Contar con varios puntos de vista mejora las decisiones y los resultados de los proyectos, y suponen una fuente de creatividad e innovación. Esto favorece dar con nuevas soluciones ante problemas heredados, además de responder a las necesidades de los colectivos y ámbitos previamente minusvalorados. Finalmente, dicha diversidad puede incluso generar una tecnología más sostenible y amigable para todes. Y es que, si seguimos produciendo lo mismo y desde el mismo punto de vista, seguiremos teniendo tecnologías lastradas con sesgos de género que resultarán machistas, capitalistas y coloniales. Por tanto, es importante apostar por unas tecnologías centradas en la transformación social, la redistribución de los recursos, los cuidados, la sostenibilidad de la vida y nuestro entorno y de todos aquellos ámbitos tradicionalmente atribuidos a las mujeres y, hasta ahora, menospreciados en el desarrollo tecnológico.

Para acabar, no está de más recordar que el sector tecnológico tiene un papel clave en el desarrollo de las sociedades presentes y futuras, y ofrece grandes oportunidades laborales. La demanda de profesionales tecnológicos es creciente, en España, Europa y a escala global (European Commission, 2019, 2020). Se trata de un sector en progreso, prestigiado y transversal a cualquier tipo de actividad humana. Se ha convertido en un ámbito de empleabilidad creciente, bien remunerado y donde se trabaja, a me-

nudo, en mejores condiciones laborales que en otros ámbitos. Incluso en momentos de crisis, el sector tecnológico ha resultado ser uno de los pocos sectores donde se ha seguido generando empleo, también en Cataluña (González *et al.*, 2017). Además, después de décadas de investigación, que han revelado los buenos resultados de la diversidad, es sabido que las empresas tecnológicas están muy interesadas en contratar a mujeres. La Unión Europea (UE) estima que acabar con la brecha de género en el terreno de las “ciencias y la tecnología” contribuiría a un aumento del PIB per cápita de la UE entre un 0,7% y un 0,9% en 2030. Para 2050, el aumento se situaría entre el 2,2% y el 3,0%, y en términos monetarios, conduciría a una mejora del PIB de 610.000 a 820.000 millones (EIGE, 2017; Maceira, 2017). Considérese, además, que se prevé que el empleo tecnológico, especialmente en informática, vaya aumentando paulatinamente (Parlamento Europeo, 2015). Ante esta situación, los Estados miembros de la UE que lideran la competitividad digital también son líderes en presencia de mujeres en sectores tecnológicos (Comisión Europea, 2019, 2020); no obstante, las mujeres que cursan el Grado de Informática en la Universidad de Barcelona, por ejemplo, no suelen ser más de dos o tres por promoción.

El presente trabajo aborda, en primer lugar, la conexión entre la brecha digital de género y la interseccionalidad, entendida como la interacción de sistemas de poder. En este sentido, el siguiente apartado clarificará la definición del propio concepto de interseccionalidad y pondrá de relieve su importancia. A continuación, el tercer epígrafe, presentará aquellos factores que influyen desde la infancia y la adolescencia en el interés por la tecnología y en la percepción de las propias capacidades ante ellas. En el cuarto apartado se analizará la entrada y la permanencia del alumnado en los estudios superiores de ciencia y tecnología, según sus características de género, pero también en su intersección con dimensiones como la clase social, la racialización o la orientación sexual. Seguidamente, se examinarán las graves dificultades en el entorno laboral tecnológico para incorporar, retener y promover adecuadamente a las mujeres. Por último, en los apartados sexto y séptimo se ofrecerán propuestas para fomentar vocaciones tecnológicas y se expondrán estrategias para acabar con la brecha digital de género. Queremos indicar que este trabajo se ha elaborado en el marco de la Universidad de Barcelona; por lo tanto, su contenido debe entenderse en el contexto catalán que está enmarcado, a su vez, en la UE, aunque contenga referencias sobre y se inspire en el ámbito iberoamericano.

## 2. Brecha digital de género e interseccionalidad

Las sociedades se han ido adentrando en un entorno cada vez más digital, pero los campos de estudio más relacionados con las nuevas tecnologías están masculinizados, y van camino de estarlo más todavía (Estradé, 2021).

Los datos del Sistema Integrado de Información Universitaria (SIIU) (2019) muestran que hay un alto porcentaje de mujeres en las carreras de Medicina, Farmacia y Biología, pero no en las de Física, Ingeniería electrónica o Informática. Además, en el conjunto del sistema universitario, el porcentaje de mujeres en estas disciplinas, en lugar de mejorar, va declinando desde el máximo histórico de principios de la década de los años 2000; pico que parece corresponder a un efecto espurio, ya que en la España anterior a la crisis de 2008 el porcentaje de hombres matriculados en la universidad decayó, probablemente por las demandas del mercado laboral.

En consecuencia, es importante poner en cuestión los tipos de identidades y cuerpos, así como los objetos asociados a estos cuerpos, en tanto implican significados culturales que consideran en su lugar, o fuera de lugar, a identidades y cuerpos en la tecnología (Avraamidou, 2020). Los que parecen “estar en su lugar” son los hombres blancos, cis y heterosexuales, y la cultura masculina, encarnada, por ejemplo, en el imaginario de los piratas informáticos y los *gamers* profesionales.

El concepto de identidad y cómo se forma lleva al análisis interseccional. El marco de la interseccionalidad indica que un mismo espacio es vivido de manera diferente por diferentes personas según sus características. Estas características pueden hacerles encajar más o menos con ese entorno. Así, el esfuerzo requerido para entrar y permanecer en ese lugar y los riesgos asociados a estar en ese lugar no son los mismos (Ahmed, 2017).

Las mujeres pueden experimentar un entorno físico de manera diferente a los hombres, pero también las mujeres de clase alta pueden experimentarlo de manera diferente a las de clase trabajadora. A su vez, la raza o etnia son un factor clave, así como la religión o la lengua materna, además de la sexualidad o identidad de género, o cualquier otra característica o atributo culturalmente relevante.

Debe partirse de la premisa de que el progreso requiere reconocimiento. El reconocimiento no es lineal ni binario y se presenta de muchas formas diferentes, que van desde el estímulo explícito hasta la ausencia de oposición. Se basa en diversas fuentes, a lo largo de la vida de la persona y de las comunidades online de programación colaborativa y de ayuda mutua, que son claramente masculinas, muchas veces hostiles con las mujeres. El reconocimiento depende de la cultura y, como tal, está influenciado por factores en múltiples niveles, incluidos los estereotipos culturales y de género, las políticas organizativas, el racismo, el sexismo, el clasismo y otras formas de discriminación (Avraamidou, 2020).

La idea es que todos existimos en intersecciones particulares dentro de los entornos sociales, y las intersecciones en las que existimos afectan la forma en que se nos percibe y nuestro acceso al poder en esos entornos. La prominencia de las dimensiones que definen nuestra intersección particular cambia dependiendo del escenario (Johnson 2020; Crenshaw, 1991).

“Interseccionalidad” es un término importante en el feminismo contemporáneo y ha dado lugar a un gran número de estudios y debates. Sin embargo, en los últimos años han aparecido importantes críticas a cómo la academia neoliberal se ha apropiado del término de modo que la interseccionalidad ha perdido gran parte de su potencial crítico. Muchos de sus usos actuales (Salem, 2018), están más enfocados a celebrar la “diversidad de experiencias” que a entender que esta “diversidad de experiencias”, que resulta de la intersección de sistemas de poder, “es fundamentalmente injusta” (Collins, 2015; Johnson, 2020).

Los orígenes de la interseccionalidad son políticos, no académicos (Johnson, 2020). Las ideas que ahora llamamos interseccionalidad fueron desarrolladas por mujeres de color y otras activistas especialmente en las décadas de 1960 y 1980 (Anzaldúa, 1999; Guy-Sheftall 1995; Johnson, 2020; Moraga y Anzaldúa 1981; Smith 1983). El objetivo de este trabajo no era la búsqueda de “la última innovación teórica” (Collins, 2015). Es empoderar a las mujeres afroamericanas a través de análisis críticos sobre cómo los sistemas de opresión de raza, clase, género y sexualidad, que se construyen mutuamente, enmarcan los problemas y las desigualdades sociales (Collins, 2015).

El análisis interseccional nos permite cambiar las cosas, cambiar la tecnología, hacerla más diversa para que no sean siempre los hombres blancos, cis y heterosexuales de clase alta los que produzcan tecnología a su imagen y semejanza, con el fin de dar respuesta a sus intereses y preocupaciones, según sus valores y su visión del mundo. Y nos tiene que ayudar a ver qué prácticas se pueden establecer para que esto ocurra y qué vamos a ganar como sociedad a medida que vayamos avanzando en este sentido.

En el contexto de las universidades de Cataluña se ha dado respuesta a la necesidad de encontrar este marco de actuación transformador feminista e interseccional a través de las Guías de la Xarxa Vives para introducir la perspectiva de género en la educación superior. Específicamente, se han desarrollado

guías para la introducción de la perspectiva de género en los estudios relacionados con las tecnologías y las ingenierías que resultan útiles, así como para la docencia en línea (Moreda, 2018; Estradé, 2021; García y Arenas, 2021). Estas guías son de publicación abierta y sirven de base para la implementación de los planes de igualdad en cada universidad. Por ejemplo, la Universidad de Barcelona ha establecido una guía básica para la incorporación de la perspectiva de género en los planes docentes de sus asignaturas que incide especialmente en aspectos como los contenidos, las metodologías de aprendizaje, las autorías de referencia o el lenguaje y entorno inclusivo (Vergés *et al.*, 2021). También en esta universidad se han desarrollado cursos específicos para profesorado sobre cómo introducir la perspectiva de género. Estos cursos están disponibles online<sup>1</sup>.

### **3. Factores que intervienen en la brecha digital. Normas culturales en la infancia y adolescencia**

Aunque se supone que las generaciones más jóvenes —llamadas “nativas digitales”— tienen más facilidades para el uso de la tecnología, diferentes estudios han cuestionado el enfoque de socialización tecnológica asociado al concepto de nativos digitales, sosteniendo que el contacto con las tecnologías no es suficiente para asegurar que se adquieran competencias digitales avanzadas. Además, se rechaza la idea de que estas generaciones constituyan un grupo social homogéneo (Calderón, 2019; Correa, 2016; Selwyn, 2009).

Que una persona se relacione con la tecnología de una manera técnicamente avanzada o exigente viene dado por muchos factores internos y externos que dependen de la manera que la persona se ve a sí misma y de la manera que la ven en su entorno social, familiar, educativo o profesional. Por supuesto, estas dos dimensiones no son independientes, sino que se interrelacionan de muchas maneras.

De este modo, no existen diferencias en el cerebro de recién nacidos que expliquen el sesgo entre chicos y chicas por los estudios y el acceso a las ciencias y la tecnología. Tampoco hay ningún elemento fisiológico, biológico y genético que nos sirva como justificación de esta tendencia. Niñas y niños presentan las mismas aptitudes en relación con el conocimiento científico o con la ciencia en general, conciencia de los números y las cantidades, leyes del movimiento y rotación mental entre otras. Es más, los bebés experimentan con aspectos que estimulan su crecimiento cognitivo; según lo que explica Martha Nussbaum (2002) sobre las capacidades, todos los seres humanos tenemos una tendencia a desarrollarlas al máximo. Y ese desarrollo va a ir en consonancia con los estímulos que se le ofrezcan (Rippon, 2020).

Es a partir de los 6 o 7 años cuando las diferencias entre niños y niñas en cuanto a la capacidad científica sufre un decalaje que va en aumento, coincidiendo con la aparición de la conciencia de género. Esto apunta a que sea la socialización, patrones culturales y normas de género las que establezcan las grandes diferencias a partir de esa edad y que el desarrollo de unas habilidades científicas esté más relacionado con fuerzas externas que impulsan esta capacidad que con las mentes de niños y niñas.

Estas normas de género son socializadas desde la primera infancia y son asentadas durante la etapa escolar. Dentro de estas normas existen aspectos que son perniciosos para el desarrollo de las niñas, ya que se les transmite la inferioridad que interiorizan a lo largo de sus vidas, lo que las vuelve inseguras, débiles, con poca autoestima, etc. (Subirats, 2017). Entre los factores de socialización juegan un

---

<sup>1</sup> Pueden consultarse los vídeos de estos recursos (algunos de los contenidos están en catalán) en: <https://www.ub.edu/portal/web/igualtat-cursos/videos>.

papel importante las creencias estereotipadas socialmente que se atribuyen a unas y otros, las concepciones e imágenes de la ciencia y las prácticas educativas.

### **3.1. Estereotipos sobre ciencia y género**

La idea de que la ciencia está asociada a la “muy alta inteligencia o brillantez” queda claro en muchos escritos. Es un calificativo, la brillantez, que suele atribuirse a la masculinidad. Un adjetivo que suele contraponerse al esfuerzo, trabajo duro y constancia, calificativos mayormente atribuidos a las mujeres. Sin entrar en polémica y en cómo se ha construido la ciencia, lo que queda claro es que detrás de cada descubrimiento hay mucho, mucho esfuerzo.

Las ideas de niños y niñas sobre quiénes son las personas brillantes exhiben cambios rápidos durante el período entre los 5 y los 7 años. A los 5 años, niños y niñas asocian brillantez con su propio género. Esta tendencia a percibir el propio género de una manera positiva se trunca hacia los 6-7 años. A la edad de 6 años, es menos probable que las niñas creen que los miembros de su género son “muy, muy inteligentes”. También a los 6 años, las niñas comienzan a alejarse de actividades novedosas que se consideren para personas “muy, muy inteligentes”. Niños y niñas asocian brillantez al género masculino, mientras que el calificativo “amable” se asocia a mujeres, adjetivo que sigue un desarrollo similar al de brillantez. Los niños se atribuyen, además, logros relacionados con ser muy inteligentes de una manera significativa en relación con las niñas, cuya modestia, que sigue creciendo como estereotipo junto con la edad, les impide en cierta manera hacerlo (Lin Bian *et al.*, 2017).

La omnipresente asociación de ciencia con “inteligencia” se ve en una investigación con más de 40.000 encuestas realizadas entre chicos y chicas de 10 a 19 años. La mayoría de los estudiantes de 10 años no pensaban que alguien tuviera que ser “muy inteligente” para dedicarse a las ciencias, pero esta asociación crece a medida que cumplen años. A partir de los 10 años las niñas tenían cuatro veces menos aspiraciones que los niños sobre carreras científicas (Archer *et al.*, 2020). Es probable que estos estereotipos influyan en la elección de juegos, acciones y posteriormente en elecciones de carrera. Además, hay tener en cuenta la interseccionalidad, como se ha dicho antes. Al igual que chicas y mujeres, las personas afroamericanas resultan también estereotipadas como carentes de talento intelectual innato.

Los estereotipos se interrelacionan entre sí. El factor de socialización que atribuye modestia en las mujeres, les impide decirse a sí mismas y, por ende, a los demás, lo brillantes que son. Lo que refuerza el estereotipo. Ocurre igual con capacidad y esfuerzo, parece que son contrapuestos: hombres = capacidad, mujeres = esfuerzo. Esto lleva no solo a una desventaja para las chicas, sino también para los chicos, y podría explicar por qué tantos chicos abandonan el sistema educativo. Creen que son capaces y que, por tanto, no necesitan hacer demasiado esfuerzo. Una vez que el estereotipo es introyectado: la modestia y la tranquilidad en oposición a la acción, la aventura y el arrojo, las chicas se esfuerzan para adquirir la imagen pública acorde con ese estereotipo.

### **3.2. Concepciones e imágenes de la ciencia**

Un alto concepto sobre uno o una misma está asociado con el aprendizaje, y un grado superior de aprendizaje proporciona buenos resultados académicos y el éxito en otros aspectos.

Los chicos superan a las chicas en autoconcepto científico (confianza en la propia capacidad para el estudio de las ciencias) desde las primeras edades. Ya a los 9 años las niñas hacen una fuerte asociación entre matemáticas y niños, lo que las lleva a tener una intención clara de dejar de estudiar matemáticas

(Rippon, 2020). A los 16 años, el autoconcepto de los chicos en relación con las ciencias dobla al de las chicas, tendencia que sigue aumentando con la edad. Sin embargo, no existe evidencia de resultados académicos menores en las chicas (Sullivan, 2009).

En la encuesta de Archer *et al.* (2020), el autoconcepto que tenían los estudiantes respecto a sus capacidades para dedicarse a las ciencias disminuyó a medida que avanzaban en la escuela secundaria. Es decir, cuanto más tiempo estudiaban ciencia la mayoría de los estudiantes, menos capaces se sentían en ella. El único grupo cuyo autoconcepto aumentó significativamente fueron los que continuaron con los niveles altos de ciencias después de los 16 años. También identificaron que las disminuciones más notables en el autoconcepto científico ocurrieron en diferentes momentos para diferentes estudiantes. Por ejemplo, la mayor disminución proporcional en el autoconcepto científico se observó entre los 6 y los 8 años entre las niñas, los estudiantes de los entornos menos favorecidos y los estudiantes blancos. De los 9 a los 11 años, el autoconcepto científico disminuyó más drásticamente para los niños y los estudiantes negros, mientras que entre los 11 y los 13 años, las principales disminuciones se observaron entre los estudiantes del sur de Asia y los de los entornos más desfavorecidos. Parece ser, a tenor de lo que estamos observando, que hay un momento evolutivo crítico, entre los 6 y los 8 años en las niñas, para romper la tendencia que comienza a instaurarse sobre las concepciones de sí mismas y la ciencia.

En estudios sobre el rendimiento en diversas materias en escuelas mixtas o segregadas por sexos, los resultados apuntaban a un alto autoconcepto en ciencias de las chicas en escuelas del mismo sexo. Las chicas provenientes de las escuelas del mismo sexo muestran siempre valores superiores a las chicas de escuelas mixtas en los aspectos de carrera académica y vocación en ciencias y tecnología. En este punto nos interesa, sobre todo, atender a las interpretaciones que se han dado de estos datos (García-Gracia, y Donoso-Vázquez, 2015). Por ejemplo, es posible que los patrones de género se vean menos reforzados en las escuelas del mismo sexo, que en estos centros las chicas expresan sentirse más seguras de sí mismas en las clases debido a que no se burlaban de ellas cuando se equivocaban y no se avergonzaban de obtener resultados bajos. También podría ocurrir que el clima en clase sea menos agresivo que en centros mixtos y que las chicas no adquieran la percepción de que ciertas asignaturas pertenecen a un determinado sexo (Sullivan *et al.*, 2010). Aunque, queremos señalar que, al menos en nuestro contexto, las escuelas segregadas por sexo no son públicas, sino escuelas privadas de élite con consecuencias en la capacidad de aprendizaje mediadas por el factor clase social.

Por ello, lo expuesto no resultaría en un alegato a favor de los centros educativos diferenciados por sexos, sino una reflexión que nos lleva a concluir que muchos factores de socialización hacia las chicas tienen que desaparecer de los centros educativos, que el papel del profesorado es clave y que las prácticas educativas deben cambiar. Los centros educativos tienen que preguntarse si las chicas actúan como elementos civilizadores del comportamiento de los chicos, cuidadoras de los chicos y su masculinidad y si el centro lo permite y/o promueve. El género, la etnia y la clase social también se relacionan en la medida en que los estudiantes informan sentirse “bien en ciencias” o no. Las niñas y niños de los grupos socioeconómicos más desfavorecidos eran mucho menos propensos a creer que eran buenos en ciencias y más propensos a informar de que les resultaba difícil la asignatura. Además, el alumnado con un nivel socioeconómico más desfavorecido sentía que al profesorado no le importaba si ellos entendían las ciencias o no (Archer *et al.*, 2020). A esta disyunción se le llama la “deuda educativa”, como una deuda que se acumula a lo largo del tiempo, a través de relaciones de injusticia y experiencias, tanto de clasismo, sexismo y racismo manifiesto como de microagresiones repetidas, y que, en consecuencia, el sistema “debe” a las comunidades desfavorecidas.

### 3.3. La influencia del contexto escolar en la brecha digital

Durante la infancia, la adolescencia y la juventud el alumnado forma su identidad, y parte de este proceso incluye la elección de unos estudios y unas opciones laborales. Estas opciones de carrera pueden verse muy influenciadas por los modelos y mentores adultos del alumnado, incluido el profesorado que, además, debe compensar otras dificultades que encuentran nuestras y nuestros estudiantes en otros ámbitos vitales. Como muestran recientes informes internacionales sobre educación (EIGE 2016, UNESCO, 2019), el mensaje subyacente que se transmite al alumnado escolar es que las mujeres están subrepresentadas entre quienes inventan y triunfan en ciencia y tecnología. De hecho, la historia de las mujeres y sus contribuciones a la sociedad siguen siendo casi invisibles en los libros de texto. Todos estos factores en conjunto pueden reforzar los sistemas de creencias, estereotipos de género y los comportamientos que resultan de discriminación contra las mujeres y personas LGTBIQ+. De este modo, la cultura escolar sigue siendo desigual respecto al género y las desigualdades estructurales de género persisten. Entonces, cabe preguntarse cuáles son las expectativas del profesorado hacia chicas y chicos en las clases y cómo se enseñan las materias científicas y tecnológicas.

Es importante el grado de apoyo y reconocimiento que haya recibido el alumnado anteriormente, en particular en la educación preuniversitaria. Como se ha apuntado, los estereotipos de género dan lugar a importantes sesgos. Estos estereotipos de género se dan también entre el profesorado (Carlone, 2004). En consecuencia, a las chicas se les anima menos a emprender estudios relacionados con la física (Mujtaba, 2013). Algunos estudios han identificado como factor de protección de las mujeres en campos considerados de alta dificultad su capacidad para aislarse de los juicios y las expectativas de las demás personas. Sin embargo, esto también está generizado, puesto que a las mujeres se nos socializa para priorizar ser competentes y realizarnos a través de las relaciones con otras personas, es decir, que a las mujeres nos beneficia poder aislarnos de las normas sociales pero estas mismas normas nos dificultan aislarnos de ellas.

Imaginemos un aula donde las materias científicas se enseñan con un hombre blanco como protagonista, aislado en su laboratorio, sin contexto y sin ataduras familiares. Una especie de robot mecánico preocupado solo por sus experimentos. Si las mujeres tienen una voz propia (Gilligan, 1986) esta referencia del científico y la ciencia les es ajeno por completo a su experiencia y socialización. Ajeno a las preocupaciones y la manera de pensar de las chicas, es decir, a aquello que socialmente se les ha inculcado. Plantear las ciencias con un enfoque socioafectivo y de género las hará más amigables, reduciendo la aversión y la ansiedad hacia ella que tienen las chicas (Zas Marcos, 2021).

El profesorado tiene un sesgo hacia las aptitudes en ciencias de chicos y chicas: sobrevalora las aptitudes de los chicos e infravalora las aptitudes de las chicas (Rippon, 2020). El profesorado tiende a dirigir más preguntas a los chicos en las clases de ciencias que a las chicas. A ellas se les pregunta el doble en clases de lengua, idiomas, sociales, geografía... En los centros educativos a las niñas se les enseña a ser invisibles, a no ser denominadas ni tenidas en cuenta. Al mismo tiempo son pocas las ocasiones en que son protagonistas de las acciones por lo que no disponen de las palabras y modelos con los cuales identificarse (Troncoso *et al.*, 2019).

Son numerosas las desigualdades y esas experiencias interactúan, apoyan o limitan una identidad asociada a un espíritu científico. Lo que revela que el sesgo de las chicas hacia los estudios tecnológicos son fruto de prácticas sistémicas y estructurales. Los esfuerzos para aumentar y ampliar la participación científica de las chicas requerirán agentes socializadores diversos y agencias diferentes para revertir una tendencia profundamente arraigada.

La Universidad de Barcelona lleva a cabo acciones para incidir en los estereotipos de la infancia y adolescencia a través de los programas de la Unidad de Cultura Científica, que acercan el quehacer de investigadoras predoctorales y sénior a las escuelas e institutos. Un ejemplo son los llamados programas Camins Infinitis y Toc-Toc<sup>2</sup>.

#### **4. Factores que intervienen en la brecha digital. Acceso y permanencia en la educación superior**

La universidad y la academia cultivan su imagen de élite a la que no todos deben pertenecer, y la idea de que el acceso se otorga a través de la meritocracia. Esto sirve para mantener una fachada de prestigio y confiabilidad, y para oscurecer las dinámicas de género en juego porque, ¿cómo se puede discriminar a una élite? (Donoso-Vázquez, 2018a).

En particular, la física y las ingenierías se enseñan como un conjunto de conocimientos con autoridad, incontestables, que se transmiten de tal manera que puedan mantener un alto nivel de dificultad y estatus. El formalismo y la abstracción con que se manejan nos pueden hacer perder de vista que cuando hacemos ciencia y tecnología, estamos construyendo género. Se mantiene la idea de que hay que ser una persona extraordinariamente brillante y muy inteligente para destacar en estos campos (Archer, 2013; Johnson, 2011; Hughes, 2001). Las estudiantes que llegan a la facultad deben negociar estas dimensiones de elitismo y dificultad confrontándolas en primera instancia a sus propias coordenadas de género, clase, nivel educativo de los padres, etnicidad, etc., sobre ideas estereotipadas de quien está llamado o no a ser brillante en este campo. La falta de autoconfianza de las chicas en sus propias habilidades en matemáticas y ciencias es particularmente preocupante. Debido a la percepción de que las chicas están sobrepasando a los chicos en el rendimiento académico de forma generalizada, hay discursos que dicen que, dado que las chicas lo están haciendo tan bien, ¿qué importa si no estudian física? (Smithers y Robinson, 2006).

Las chicas y chicos que llegan a los estudios de ingeniería electrónica de telecomunicaciones llegan a las aulas con una mochila de estereotipos de género (Donoso-Vázquez, 2018b), entre ellas, unas creencias sobre el mayor rendimiento potencial de los hombres en materias ligadas a las tecnologías y las matemáticas (Baker, 2003; Britner, 2008; Huang, 2013; Webb-Williams, 2018). Las chicas se convencen a sí mismas de que sus cualificaciones son peores que las de sus compañeros, incluso a pesar de tener mejores notas que ellos. Los chicos, por su parte, exageran e incluso alardean sobre su relativo éxito porque su propio proceso de socialización ha reforzado esta actitud. En una carrera donde la exigencia no es menor y donde suspender alguna asignatura no es un hecho excepcional, estos estereotipos de género pueden contribuir a hacerles pensar que la carrera no es para ellas, y fomentar su abandono (Estradé, 2021). Las intersecciones entre el género y la pertenencia a minorías étnicas, y/o nivel socioeconómico amplificarán aún más este efecto negativo en la autoeficacia (Grimalt-Álvaro 2021; Ro, 2015).

Por lo que respecta a los estudios de postgrado y los doctorados, la proporción de estudiantes mujeres cae respecto de los estudios de grado; otra vez se apunta al continuo desgaste en la autoeficacia que supone estar en un entorno hostil y muy masculinizado para entender este fenómeno.

Aunque el trabajo en ingeniería requiere un alto grado de capacidad de comunicación y trabajo en equipo, el perfil estereotipado de un ingeniero es alguien con un alto nivel de individualismo y con

<sup>2</sup> Pueden consultarse en los siguientes enlaces. Para camins infinitis: <http://www.ub.edu/laubdivulga/caminsinfinitis/>. Para toc-toc: <http://www.ub.edu/laubdivulga/toctoc/>

preferencia por el trabajo orientado a las máquinas (Masdelesvalls, 2020, Sainz 2018), muy alineado con los estereotipos “frikis” y masculinos. “Friki” es un término coloquial que se utiliza para referirse a una persona cuyas aficiones, comportamiento o vestuario son inusuales. Al conjunto de aficiones minoritarias propias de los frikis se le denomina frikismo o cultura friki, y se relaciona con los videojuegos, los juegos de rol o los cómics.

Una investigación realizada en España (Sáinz, 2017) muestra cómo la mayoría de los estudiantes de secundaria entienden que carreras como Ingeniería y Física están más asociadas con rasgos masculinos (carácter fuerte, insensible, agresivo) y la medicina se asocia a rasgos más femeninos (obediente, cariñosa, comprensiva). Así, no es de extrañar que los datos de nuestro contexto muestren que hay un alto porcentaje de mujeres en Medicina (68%), Farmacia (70%) y Biología (63%), pero no en Física (28%), Informática (15%) o Ingeniería electrónica (13%).

Muchas mujeres (y algunos hombres, especialmente de clase trabajadora) entran en el campo de la ingeniería para solucionar problemas sociales, mientras que la mayoría de los hombres lo hacen para acceder a un mercado laboral rico, al reconocimiento social y al éxito (Sainz, 2018). En la universidad se fomenta esta idea de competitividad y éxito. Por ejemplo, se establecen premios y competiciones relacionados con las tecnologías en y entre las facultades de ingeniería. Esto reduce significativamente el sentido de pertenencia de las chicas que estudian ingeniería.

En muchos casos, los ejemplos y narrativas de los problemas que se resuelven en clase tienden a estar alineados con intereses estereotipadamente masculinos, o que refuerzan estereotipos de género. Además, se establece un sentimiento de pertenencia mediante códigos de comportamiento y de expresión, muy cercanos a la cultura “friki”, de nuevo atravesados por el género. En particular, los chistes y los memes que vertebran esta pertenencia y que son compartidos por profesorado y estudiantado, tienen como objetivo aparente hacer reír, pero lo que hacen es establecer o reforzar los lazos dentro de la comunidad, al tiempo que excluyen a aquellas personas que no entienden la broma (o no les hace gracia) (Johansson, 2020). Y aquí, en este agrupar y excluir, el currículo oculto de género se incorpora de manera especialmente insidiosa, ya que es muy difícil mirar críticamente el sexismo implícito en una práctica social como estas bromas, donde la adhesión o no al entusiasmo y a la risa es una especie de “santo y seña” que indica si se es parte o no del grupo (Estradé, 2021).

Las ingenierías han estado tradicionalmente habitadas y controladas por hombres, y el conocimiento ha sido producido por hombres, con genealogías de hombres y valores estereotipadamente masculinos. Esto otorga implícitamente atribuciones simbólicas de competencia y autoridad a los propios hombres, pero también tiene consecuencias de mayor alcance en la cultura profesional. Lo definen quienes lo han practicado y continúan practicándolo al más alto nivel, y quien quiera ingresar a esa comunidad debe adaptarse a los códigos masculinizados existentes. En los últimos años se han propuesto varias iniciativas encaminadas a visualizar las contribuciones de las mujeres al desarrollo tecnológico, con el fin de dotar a las jóvenes de referentes y hacer atractivas para las mujeres estas carreras. Las limitaciones de esta aproximación no se pueden ignorar. Pedir a las mujeres que se integren en un entorno tan masculinizado, no solo en cuanto al porcentaje de mujeres, sino también en cuanto a sus prácticas y sistemas de recompensa, explícitos e implícitos, y que se adapten a prácticas que no las benefician y que las posicionan siempre en papeles subalternos o incompletos, las carga con una importante responsabilidad personal (Estradé, 2021).

Las maneras en que las chicas conceptualizan esta cultura, que las empuja a los márgenes, y a un mayor gasto de energía personal para permanecer en ella, no parte de una crítica estructural, sino que se limitan a atribuir su malestar a problemas individuales de carácter, como el énfasis que se está dando

recientemente al concepto del “síndrome de la impostora”. Dicho de otra manera, el síndrome de la impostora no es una muestra de fragilidad, es la consecuencia de las estructuras de poder en las que se ven inmersas nuestras estudiantes.

Cuando el personal académico de una disciplina cree que una aptitud innata, “cruda”, que ni se enseña ni se aprende, es la que explica el éxito en una disciplina en concreto, el porcentaje de mujeres en esa disciplina es ostensiblemente menor. Esto no ocurre cuando una disciplina se percibe como exigente en horas de dedicación y trabajo o cuando se exige un pensamiento abstracto y sistemático o capacidad empática. Las disciplinas asociadas a las creencias de un talento innato para trabajar en ellas también se calificaron como menos acogedoras para mujeres (Leslie *et al.*, 2015).

Incluso los programas de mentoría en particular, que pueden contribuir a impulsar la carrera de las personas tuteladas individualmente, si no están acompañados de herramientas pedagógicas suficientes, tienen el peligro de reforzar los discursos masculinos que posicionan a las mujeres como deficientes en relación con la norma masculina invisible que está implícita dentro del contexto contemporáneo de prácticas de trabajo (Dashper, 2019).

En este sentido, es imperativo “hacer cambios en los procesos de enseñanza-aprendizaje, en los contenidos conceptuales sobre las relaciones de género, en conocimientos no sometidos a la distorsión sexista, en metodologías didácticas no sesgadas por el género, en la identificación de elementos culturales que tienden a la dominación, en estrategias didácticas para el cambio y en la deconstrucción de identidades atravesadas por el género” (Donoso-Vázquez 2018b).

En particular, en los estudios de ingeniería, es necesario que el alumnado tenga claro que el papel de la ingeniería no se limita a dar soluciones técnicas, sino que las desarrolla para cubrir unas necesidades sociales desde una idea de lo que es y de cómo debería ser la sociedad que tiene estas necesidades, todo ello atravesado por el sistema sexo-género; y que las soluciones que se den (cada solución viene con sus propios problemas) ejercerán una influencia material y simbólica, a su vez, sobre la sociedad (Estradé, 2021).

Si no hacemos un esfuerzo para introducir la perspectiva de género en la educación universitaria damos por buena y reforzamos la mochila de estereotipos de género con la que llegan los estudiantes (Donoso-Vázquez 2018b). Del mismo modo, si no introducimos la perspectiva de género en la tecnología que estamos diseñando, damos por buena y reforzamos la mochila de estereotipos de género de la tecnología que está a nuestro alcance, y que valida y amplifica la de la propia sociedad (Estradé, 2021).

En la Universidad de Barcelona se han puesto en marcha diferentes iniciativas, como escuelas de verano de ciencia y género dirigidas al estudiantado, y formación del profesorado en materia de género a través de cursos y seminarios. Además, se desplegará en el próximo curso 2022-2023 una asignatura transversal sobre ciencia, tecnología y género, prevista en el III Plan de igualdad y que ya ha sido diseñada.

## **5. La realidad del mercado de trabajo en nuestro contexto**

En España, a pesar de que un 55% de los estudiantes universitarios son mujeres, siguen siendo una minoría las especialistas en tecnología (16%), las empleadas en servicios tecnológicos (29%), así como en servicios de tecnología punta (32%). La proporción de mujeres especialistas en tecnología permanece estancada en un mero 1,1% del empleo femenino total (el promedio de la UE es de un 1,4%). La discriminación contra las mujeres que trabajan en tecnologías aún persiste. Sufren discriminación salarial, sobrecualificación y techo de cristal (González *et al.*, 2017; Segovia-Pérez *et al.*, 2020; Vergés *et*

*al.*, 2021). Entre otras dificultades, todavía hay demasiadas que están relacionadas con la maternidad y los consiguientes efectos de *opt-out* que parecen ser mayores en las TIC que en otros sectores (Comisión Europea, 2019 y 2020).

Por tanto, el sector tecnológico no parece ser capaz de incorporar, retener y promover adecuadamente a las mujeres. Las desigualdades de género persisten y generan problemas de equidad y eficiencia que obstaculizan el crecimiento económico y bienestar para todos, especialmente para las mujeres. Aún es necesario realizar investigaciones y análisis para comprender mejor a las mujeres que trabajan en tecnologías y su progreso a partir de ahí.

Las estrategias de afrontamiento empleadas por las mujeres que trabajan en campos tradicionalmente dominados por hombres pasan muchas veces por distanciarse del propio grupo de género (Derks, 2016). Como resultado lógico de su identificación con el elitismo y la racionalidad del campo, muchos hombres, y mujeres, entienden que la situación profesional de cada persona responde a un sistema meritocrático, que en las ingenierías ya se ha llegado a la igualdad real y que por lo tanto esta meritocracia es neutra. Un estudio mostró que las mujeres que habían interiorizado el concepto de meritocracia y luego se veían enfrentadas a desigualdades de género eran más propensas a negar que el sexismo es un problema para las mujeres en general y para estereotiparse a sí mismas en formas tradicionales de género, que indirectamente justifican el menor estatus social de las mujeres en comparación con los hombres (McCoy, 2007).

Estudios recientes muestran que las mujeres (pero no los hombres) y los miembros de grupos étnicos minoritarios (pero no mayoritarios) que niegan la discriminación, tienen más probabilidades de percibir el sistema de género o étnico como justo y de reportar un mejor bienestar subjetivo (Bahamondes, 2019; Napier, 2019). Sin embargo, la participación de tales estrategias de distanciamiento puede tener repercusiones negativas tanto para la mujer individual como para sus colegas mujeres, ya que permite que la desigualdad persista y la legitima, lo que podría llevar a las personas a culparse a sí mismas (y no al sistema) en casos de discriminación y, en última instancia, socava las acciones colectivas (Napier, 2019).

Van den Brink (2014) defiende que entender la meritocracia como neutra es una falacia en la que no se tienen en cuenta las prácticas informales que ayudan a los hombres (blancos, de clase alta, cis, heterosexuales) en su carrera, mientras que las políticas formales establecidas para ayudar a las mujeres a superar estas desventajas sí se ven, lo que significa que lo que se hace abiertamente para animar a las mujeres a avanzar profesionalmente se entiende como algo injusto.

Pero los sesgos de género en contextos profesionales ayudan a la carrera de los hombres. Puede ser directamente, a través de redes informales de poder e información, atribuyendo la competencia a los hombres de manera implícita o asumiendo que las madres son trabajadoras poco fiables (a diferencia de los padres), o indirectamente, ya que las mujeres deben actuar de acuerdo con las normas de género (mostrarse sumisas y pasivas) o de lo contrario se las considera problemáticas, se hacen chistes sobre sus comportamientos poco femeninos o sobre la incompetencia de las mujeres normativamente femeninas y se pone el foco sobre su atractivo (o falta de atractivo) y sobre su comportamiento sexual.

Merece la pena recalcar este mecanismo: plegarse a los mandatos de género es contraproducente para el desarrollo profesional en un campo altamente competitivo, ¿cómo se puede avanzar manteniéndose en un lugar secundario y discreto? Sin embargo, cuanto más se aparta una mujer de estos mandatos, más violencia ejerce la presión social para devolverla a ese papel. Y hay que decir que casi las únicas mujeres que pueden escapar a esta dicotomía de una forma percibida como socialmente congruente son aquellas para quienes los mandatos de clase pasan por encima de los mandatos de género.

A las dificultades por pertenecer a una organización ejerciendo una profesión tecnológica, se suman las que tienen que ver con el emprendimiento tecnológico. El emprendimiento ha sido tradicionalmente considerado una actividad masculina, con una visión clásica cargada de estereotipos masculinos (Vishal, 2009). Esta supremacía se demuestra en el análisis de las prácticas discursivas de la investigación sobre el emprendimiento femenino. Los rasgos relacionados con el emprendedor coinciden con los que definen la masculinidad (por ejemplo, tomador de riesgos) y que se oponen a los rasgos estereotipados femeninos (por ejemplo, humilde) (Ahl, 2006). El estereotipo de emprendedor exitoso ha sido influenciado por los atributos masculinos culturalmente dominantes, en los cuales el tamaño, el crecimiento y otras medidas de desempeño fueron los indicadores principales (Watson, 2005).

En la última década, existe una disposición a reforzar la imagen de otro tipo de emprendedor (por ejemplo, emprendedor social) y de otras características que son importantes para liderar un proyecto emprendedor, más ligadas a la responsabilidad colectiva (Williams, 2014). Sin embargo, cambiar los modelos a seguir establecidos es una tarea que requiere muchos esfuerzos y hay un largo camino aún por recorrer en este sentido.

Desde la Universidad de Barcelona hay diversas iniciativas para incentivar y ayudar al emprendimiento del estudiantado, bajo el paraguas StartUB<sup>3</sup>. En estas iniciativas se incluye formación en género.

## **6. Hoja de ruta. Cambiar la narrativa de la exclusión a la visibilización y la inclusión**

Las mujeres y personas LGTBIQ+ están siendo excluidas de las tecnologías por una combinación de factores históricos, de socialización estereotipada, de cultura tecnológica masculinizada e, incluso, de las discriminaciones de género que aún persisten en los ámbitos tecnológicos (Castaño y Webster, 2014; Cohoon y Aspray, 2006). Esto lleva a que continúe y se agrave la tercera brecha digital de género que muestra la menor presencia de mujeres y personas LGTBIQ+ en los estudios y trabajos TIC. Dificulta que ellas contribuyan al desarrollo tecnológico y que reciban los beneficios asociados. Por lo tanto, todavía son necesarios estudios y acciones para seguir abordando la exclusión de las mujeres en las tecnologías.

Sin embargo, insistir únicamente en la exclusión puede tener algunos inconvenientes y, hasta hoy, seguimos demasiado concentrados en este aspecto. En primer lugar, la mirada y la narrativa desde la exclusión todavía se centran en el mundo de los hombres y en un tipo determinado de hombres, y tienden a demandar un cambio y adaptación solo entre las mujeres y personas LGTBIQ+, en lugar de cambiar las estructuras, los comportamientos de ciertos hombres y de la sociedad en general.

En segundo lugar, la visión de la exclusión tiende a subrayar el problema de las cantidades vistas de una manera binaria que compara los dos sexos y resulta cisheteronormativa. Por tanto, no resuelve la problemática de entender cualitativamente la interseccionalidad y la diversidad de género como la comprendemos hoy en día.

En tercer lugar, centrarnos demasiado en la exclusión ha fomentado una percepción tecnofóbica y pesimista de la relación del género-tecnología. Nos hemos concentrado únicamente en lo más negativo, las ausencias y las barreras y se ha contribuido a llevar un mensaje pesimista, paralizador y revictimizante.

---

<sup>3</sup> Puede consultarse en: <http://www.ub.edu/startub/>

zador al resto de mujeres y personas LGTBIQ+, pero también a los agentes de políticas públicas, de la academia y al resto de la sociedad. De hecho, si las jóvenes ven tantas noticias que expresan los problemas que han encontrado las mujeres que antes lo han intentado, quizás se preguntarán si será lo adecuado para ellas, si serán bienvenidas o por qué debería irles mejor.

Por último, poner el foco únicamente en la exclusión ha alejado el análisis de las propuestas feministas posmodernas que aparecen con nuevas propuestas teóricas y prácticas optimistas y, a su vez, críticas y transformadoras que, tal vez, puedan abrir nuevas vías y relaciones género-tecnología.

Si atendemos a la necesidad de encontrar nuevas oportunidades, resulta imprescindible un giro hacia estas. Este cambio debe centrarse, por un lado, en la presencia y la experiencia de las mujeres y las personas LGTBIQ+ en el mundo de la tecnología y nos permite visibilizar tanto sus contribuciones como sus deseos, pero también los caminos, las oportunidades y potencialidades de la participación plena de las mujeres en el desarrollo digital actual. Por el otro, debemos esforzarnos por visibilizar las diversas estrategias de inclusión, autoinclusión, acomodación y cambio en clave feminista que se están llevando a cabo en instituciones educativas, empresas y que están realizando las propias mujeres.

Las investigaciones centradas en la presencia y los procesos de inclusión han contribuido a visibilizar las contribuciones y los usos que las mujeres hacen de las tecnologías y, así, se han centrado en los mundos y las experiencias de las mujeres (Harris y Daniels, 2018; Light, 1999; Scott-Dixon, 2004; Sorensen Trauth, 2017; Vergés, 2012). Con ello, en primer lugar, se han generado modelos para muchas más, pero también se han debilitado estereotipos sobre la relación género y tecnología. En segundo lugar, se ha debilitado la tendencia a la mujer universal, así como al binarismo en la relación géneros y tecnologías, pues centrarse en las mujeres visibiliza sus diversidades y se aleja de la comparación dicotómica con los hombres. En tercer lugar, se ha ahondado en las cualidades, no solo en las cantidades. En este sentido, se indaga en lo cualitativo y se muestran vías que complementan y van más allá del debate tradicionalmente centrado en la cantidad de mujeres en las tecnologías. En cuarto lugar, las contribuciones de estas investigaciones para la inclusión generan y visibilizan nuevas oportunidades y vías de inclusión para otras mujeres y colectividades, además de facilitar desarrollos alternativos de las mismas tecnologías.

El giro hacia la inclusión supone indagar en los procesos de inmersión tecnosocial que contemplan aspectos tecnológicos y sociales como las motivaciones, los factores facilitadores, las condiciones de uso, desarrollo y participación de las mujeres y personas LGTBIQ+ en el ámbito de las tecnologías e incluso, los mecanismos que desarrollan las mujeres para autoincluirse e ir modificando, a su vez, las tecnologías (Vergés, 2012). Es necesario motivar a las mujeres y personas LGTBIQ+ y hacer que las tecnologías resulten más atractivas para ellas. Es decir, deben poder verse reflejadas, tener en cuenta sus intereses situados, responder a proyectos útiles y con sentido social, así como resultar divertidos y menos aislantes. Las investigaciones centradas en el estudio de la inclusión tecnológica han identificado una serie de factores que facilitan la inclusión e inmersión de las mujeres en las tecnologías. Estos factores van desde fomentar entornos y herramientas tecnológicas amigables e inclusivas, políticas y medidas de *work-life balance*, hasta el acceso a la educación, recursos o infraestructuras, así como el estímulo por parte de la familia, amistades, los medios de comunicación, la escuela o políticas públicas de género específicas (Castaño y Webster, 2014; Dulini *et al.*, 2018; Faulkner y Lie, 2007; Hewlett *et al.*, 2014; Lagesen, 2007; Vergés, 2012).

Las experiencias de las mujeres y las personas LGTBIQ+ en las tecnologías son diversas, así como sus trayectorias de vida a través de las tecnologías. De este modo, deben ser diversas las acciones que se lleven a cabo para la inclusión. Hay que entender los factores individuales, los institucionales y los re-

lativos al contexto que afectan a las mujeres y las personas LGTBIQ+. Siguiendo esta línea se han realizado importantes esfuerzos para romper con las barreras de acceso, formales e informales, y recuperar y visualizar el papel de las mujeres y personas LGTBIQ+ en el desarrollo tecnológico, por lo que su participación en este proceso de desarrollo se ha hecho patente.

Se ha propuesto la creación de equipamientos y oferta formativa gratuita, también informal, así como en intersección con otros campos de conocimiento. Además, especialmente en el lugar de trabajo, se están explorando y enfatizando medidas para mejorar el equilibrio entre la vida personal y laboral para ayudar a retener y promocionar a las mujeres en las carreras relacionadas con las tecnologías, y se están llevando a cabo demandas para implementar protocolos, planes de igualdad y otras medidas que puedan funcionar contra la discriminación y violencia de género que aún persisten en entornos tecnológicos. Por último, la investigación sugiere efectos positivos de la reorganización laboral y la implementación de medidas de mentorazgo, networking o la creación de redes y, especialmente, el sponsoring, es decir, el patrocinio activo para promocionar a mujeres y personas LGTBIQ+ en las tecnologías.

## **7. Algunas propuestas para fomentar vocaciones tecnológicas en la escuela y en la universidad**

Las causas de la exclusión de las mujeres y personas LGTBIQ+ de las tecnologías son diversas (Cohoon y Aspray, 2006; González *et al.*, 2017; Mateos y Gómez, 2019; Vergés, 2012), según se ha apuntado en los apartados anteriores. Una parte del problema tiene que ver con que no se familiariza lo suficiente a las chicas con las tecnologías en edades tempranas, ni se las anima para que, más adelante, escojan este tipo de opciones universitarias y laborales (Hand *et al.*, 2017). De hecho, se encuentran en las raíces del sistema, también educativo y laboral, que tiende a actuar con ceguera de género y reproducir, así, estructuras patriarcales. En nuestras universidades no solo formamos a futuras y futuros profesionales de las tecnologías, sino al futuro profesorado escolar que debería tener en cuenta la importancia de que las mujeres y personas LGTBIQ+ puedan desarrollarse en estos ámbitos.

Reinking y Martin (2018) enfatizan la necesidad de involucrar al profesorado en los movimientos STEM. Cuando quien educa está en contacto con estos movimientos, y más si son en perspectiva de género, se convierte en una forma innovadora de educar e involucrar al alumnado, así como adquirir nuevos conocimientos. El profesorado debe recibir capacitación sobre género y sentirse comprometido con ello. Así pueden cambiar los estereotipos de género y el sesgo, asegurando que las chicas también sigan carreras relacionadas con las ciencias y la tecnología. Aunque la investigación muestra que tener a profesoras mujeres de ciencias y tecnología puede resultar un buen incentivo para muchas más, no sería el único factor explicativo (UNESCO, 2019). Es más, resulta mucho más efectivo y transformador mostrar que las habilidades y conocimientos tecnológicos se pueden aprender, ampliar y mejorar y enfatizar el progreso. Sobre todo, hay que evitar la referencia a talentos naturales y biológicos, comparaciones basadas en el sexo y entornos competitivos.

Varias investigaciones han encontrado otras estrategias que funcionan en los entornos educativos para mejorar y evitar el desinterés de las niñas y las chicas respecto a las ciencias y las tecnologías (Halpern, *et al.*, 2007; Mosatche *et al.*, 2013; Reinking y Martin, 2018; UNESCO, 2019). En este sentido, se dice que sería importante acercarse a los intereses y motivaciones de las chicas y personas LGTBIQ+, proporcionar experiencias vivenciales y situadas con tecnologías, y facilitar la curiosidad. Hay que dedicar tiempo a descubrir los intereses de las personas que tenemos en nuestras aulas y conocer sus entornos y vivencias. Además, conviene mostrar modelos y referentes a seguir, es importante fomentar la curiosidad y crear entornos de aprendizaje entre pares.

La investigación muestra que otra cosa que funciona es incluir elementos tecnológicos en materias que no están directamente relacionadas con contenidos de matemáticas, ciencia y tecnología. Por otro lado, es crucial cuidar a todos los estudiantes cuando trabajan en grupos, dando suficiente tiempo y oportunidades efectivas para la participación de las chicas, por ejemplo, estableciendo turnos delante del ordenador o turnos de palabra. Es importante el reconocimiento por el trabajo bien hecho cuando son ellas quienes lo hacen. Para aprender, el alumnado, y especialmente las chicas y personas LGTBIQ+, deben sentirse a gusto para preguntar, dialogar y experimentar desde cómo se sienten y lo que sienten que son. No está de más contar con protocolos y dar respuesta a situaciones de discriminación basada en género para que las aulas sean verdaderamente amigables. Y sería interesante repensar y diversificar los procesos y herramientas de evaluación tradicionales, pues presentan sesgos de género o incluyen estereotipos de género, que pueden dificultar el progreso y resultados de las chicas.

Otras fórmulas que pueden resultar útiles e interesantes para fomentar vocaciones tecnológicas entre las chicas y jóvenes LGTBIQ+ tiene que ver con que las escuelas resulten porosas al exterior. Por un lado, deben salir, colaborar y apoyar a las personas que tienen influencia en las decisiones de su alumnado, sobre todo entre las chicas y personas LGTBIQ+. El entorno cercano de las estudiantes, sobre todo, la familia, madre, padre, tutores y amistades pueden influenciar notablemente en las futuras decisiones académicas y laborales de ellas. Es fundamental proporcionar información a las familias sobre las posibilidades profesionales de las tecnologías, referentes de mujeres y personas LGTBIQ+, así como contrarrestar los efectos previos de los estereotipos de género en relación con las tecnologías.

Además, habría que diseñar e implementar planes de orientación académica y profesional equitativos respecto al género, pero que contemplen otros ejes de desigualdad. Esta orientación puede incluir becas y mentorías externas específicas, con universidades o con empresas, para trabajar el género y las tecnologías. Puede incluir sesiones, temario e intercambios específicos sobre género y tecnología por parte de alumnado y/o profesorado universitario. En los últimos años en la Universidad de Barcelona se han desarrollado actividades de “aprendizaje servicio” de la universidad a las escuelas, justamente para fomentar nuevas vocaciones tecnológicas, que han resultado muy interesantes y fructíferas, tanto para el alumnado universitario como para las escuelas (Vergés, Freude y Camps, 2021; Vergés *et al.*, 2021).

## 8. Conclusiones

Históricamente, las mujeres han sido excluidas de los centros de estudio, investigación y producción de conocimiento tecnológico a través de normas legales y sociales. Esto ha fomentado una imagen y mitos sobre el trabajo relacionado con las tecnologías que aún aliena a mujeres y otros grupos minoritarios de estos ámbitos de conocimiento. Al mismo tiempo ha alimentado una atribución estereotipada de roles de género discriminatorios. Esta discriminación obstaculizó la generación de referentes para otras mujeres e invisibilizó sus aportes al desarrollo de la tecnología.

En la actualidad, a tenor de los datos, no podemos hablar de brecha de género en el acceso a las tecnologías, pero sí en competencias, creación, producción y participación. Esta brecha atraviesa a las mujeres y otros grupos subalternos. Utilizar la herramienta de la interseccionalidad para analizar cómo diferentes marcos de opresión se conjugan como elementos de discriminación —clase, raza, orientación sexual— sirve para desarrollar estrategias que favorezcan esta inclusión.

Entre los factores que intervienen en la brecha digital cumplen un papel importante las normas culturales, estereotipos de género inculcados a través de la familia, la escuela, los medios de comunicación, las redes sociales o el trabajo.

Contamos con evidencia empírica que nos advierte de que el autoconcepto que tienen las niñas en cuanto a su relación con las ciencias decae a partir de los 6-8 años como consecuencia de adquirir los roles de género propios de su sexo. Por lo tanto, ese es el momento temporal en que se abre la ventana de intervención para poner fin a la brecha. La falta de autoeficacia de las niñas y chicas en sus propias capacidades para estudiar carreras tecnológicas debe entenderse como un movimiento sísmico en la amplitud y profundidad de la brecha digital.

En estas normas culturales juega un papel importante el imaginario social de la ciencia, un imaginario con patrones muy cerrados y sesgados hacia un tipo de ciencia aislada, individualista, masculina y de alcance para unos pocos. El contexto escolar se convierte en un medio propicio para difundir tanto las normas culturales como el imaginario social. El papel del profesorado adquiere una importancia considerable, aunque no debemos olvidar que la cultura corporativa del centro escolar actuará sobre los agentes educativos y sus posibilidades de cambio y renovación. En el tiempo preuniversitario y universitario hay diversos factores actuando en la continuidad de la brecha digital. Entre estos factores se encuentra la carga de estereotipos que llevan las chicas y a los que hemos hecho mención.

En carreras con exigencias notables y donde los fracasos son comunes hasta alcanzar la meta, los estereotipos golpean a las chicas de manera notoria al ahondar sobre sus creencias acerca de lo que son capaces de hacer o no, el miedo a ser juzgadas, la angustia de pensar que se han equivocado, y fomentar su abandono. Intersecciones entre género y pertenencia a minorías étnicas, y/o nivel socioeconómico amplificarían aún más este efecto negativo en la autoeficacia. Los ambientes masculinizados de las carreras tecnológicas, junto con una docencia anclada en tiempos pretéritos que no introduce la perspectiva de género, contribuyen a crear un ambiente no apto para chicas.

Ya en el mercado de trabajo la brecha digital continúa, como han mostrado los datos expuestos en estas páginas. La condición de expertos en tecnologías tiende a asimilar más a los hombres y a las competencias laborales masculinizadas. Existen pocas especialistas y aquellas que aspiran a trabajar en ámbitos tecnológicos se encuentran que los entornos de trabajo tienden a ser hostiles para las mujeres. Persisten formas adicionales de discriminación, desde la desigualdad salarial, la sobrecualificación o el techo de cristal, hasta violencias simbólicas y explícitas.

Por último, el gran reto para superar la brecha digital se encuentra en el fomento de vocaciones tecnológicas. Será clave familiarizar y animar a las niñas en edades tempranas para que introyecten trayectorias educativas y profesionales asociadas a las ciencias, ya que es aquí donde se encuentra la base de una hendidura que después persiste y se agranda.

La brecha de género digital no es un problema personal de las mujeres y otros colectivos discriminados, sino que deviene un problema colectivo anclado en nuestras estructuras sociales más básicas. Por tanto, requiere de un cuestionamiento profundo de cómo atraviesa el género a las prácticas educativas y profesionales en nuestro sistema educativo, de la escuela a la universidad. En este artículo se han abordado diversas iniciativas llevadas a cabo desde la Universidad de Barcelona para empezar a dar respuesta a estos problemas. Solo es un comienzo, hay que seguir desarrollando políticas universitarias, así como docencia e investigaciones relacionadas, que impacten en el contexto universitario y más allá.

## Referencias bibliográficas

- AHMED, S. (2017): *Living a Feminist Life*, Duke University Press.
- ARCHER, L., MOOTE, J., MACLEOD, E., FRANCIS, B. y DEWITT, J. (2020): *ASPIRES 2: Young people's science and career aspirations*, UCL Institute of Education, pp. 10-19. Disponible en: <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10092041/>.
- AVRAAMIDOU, L. y SCHWARTZ, R. (2021): "Who aspires to be a scientist/who is allowed in science? Science identity as a lens to exploring the political dimension of the nature of science", *Cultural Studies of Science Education*, 16, pp. 337-344. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11422-021-10059-3>.
- BAHAMONDES J., SIBLEY, C.G. y OSBORNE, D. (2019): "We Look (and Feel) Better Through System-Justifying Lenses: System-Justifying Beliefs Attenuate the Well-Being Gap Between the Advantaged and Disadvantaged by Reducing Perceptions of Discrimination", *Personality and Social Psychology Bulletin*, 45(9), pp. 1391-1408. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0146167219829178>.
- BAKER, T.H. y WHITE, S.H. (2003): "The Effects of G.I.S. on Students' Attitudes, Self-efficacy, and Achievement in Middle School Science Classrooms", *Journal of Geography*, 102(6), 243-254. Disponible en: DOI: 10.1080/00221340308978556.
- BIAN, L., LESLIE, S.J. y CIMPIAN, A. (2017): "Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests", *Science*, 355(6323), pp. 389-391. Disponible en: DOI:10.1126/science.aah6524.
- BIGLIA, B. y VERGÉS-BOSCH, N. (2016): "Cuestionando la perspectiva de género en la investigación", *Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 9(2), pp. 12-29. Disponible en: <https://doi.org/10.1344/reire2016.9.2922>.
- BRITNER, S.L. (2008): "Motivation in high school science students: A comparison of gender differences in life, physical, and earth science classes", *The Journal of Research in Science Teaching*, 45, pp. 955-970. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/tea.20249>.
- CALDERÓN GÓMEZ, D. (2019): "Technological capital and digital divide among young people: an intersectional approach", *Journal of Youth Studies*, 22(7), pp. 941-958. Disponible en: DOI:10.1080/13676261.2018.1559283.
- CARLONE, H.B. (2004): "The cultural production of science in reform-based physics: Girls' access, participation, and resistance", *Journal of Research in Science Teaching*, 41, pp. 392-414. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/tea.20006>.
- CASTAÑO COLLADO, C. y WEBSTER, J. (2016): *Género, ciencia y tecnologías de la información*. Editorial UOC.
- COHOON, J. y ASPRAY, W. (2006): *A critical review of the research on women's participation in postsecondary computing education*, The MIT Press.
- COLIN, W. (2014): "Informal Sector Entrepreneurship", París, OECD Policy Briefing. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2731781>.
- COLLINS, P.H. (2015): "Intersectionality's definitional dilemmas", *Annual Review of Sociology*, 41(1), pp. 1-20. Disponible en: <https://doi.org/10.1146/annurev-soc-073014-112142>.
- CORREA, T. (2015): "The Power of Youth: How the Bottom-up Technology Transmission from Children to Parents is Related to Digital (In)equality", *International Journal of Communication*, 9, p. 1163-1186. Disponible en: <https://ijoc.org/index.php/ijoc/article/view/2393>.
- CRENSHAW, K. (1991): "Mapping the Margins: Intersectionality, Identity Politics, and Violence against Women of Color", *Stanford Law Review*, 43(6), pp. 1241-1299. Disponible en: <https://doi.org/10.2307/1229039>.
- DASHPER, K. (2019): "Challenging the gendered rhetoric of success? The limitations of women-only mentoring for tackling gender inequality in the workplace", *Gender, Work and Organization*, 26, pp. 541-557. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/gwao.12262>.
- DERKS, B., VAN LAAR, C. y ELLEMERS, N. (2016): "The queen bee phenomenon: Why women leaders distance themselves from junior women", *The Leadership Quarterly*, 27(3), pp. 456-469. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2015.12.007>.
- DONOSO-VÁZQUEZ, T. (2018a): "¿Empoderar a las élites? una reflexión sobre el empoderamiento de las mujeres universitarias", *Reflexão e Ação*, 26(2), pp. 182-202. Disponible en: DOI:10.17058/rea.v26i2.11802.

- (2018b): “Perspectiva de género en la universidad como motor de innovación”, en M.A. Rebollo (ed.): *La universidad en clave de género*, Octaedro, pp. 5-29.
- DULINI, F., COHEN, L. y DUBERLEY, J. (2018): “What managers can do to keep women in engineering”, *Harvard Business Review*.
- ESTRADÉ, S. (2021): *Guies per a una docència universitària amb perspectiva de gènere: Enginyeria Electrònica, Xarxa Vives d’universitats*.
- EUROPEAN COMMISSION (2018): *Guidance to facilitate the implementation of targets to promote gender equality in research and innovation*, Bruselas, Publications Office of the European Union.
- (2019): *Women in Digital Scoreboard*, Bruselas, Publications Office of the European Union.
- (2020): *Índice de la Economía y las sociedades digitales (DESI 2020)*, Country report: Spain. Bruselas, Publications Office of the European Union.
- EUROPEAN INSTITUTE FOR GENDER EQUALITY (EIGE). (2016): *Gender in education and training*, Publications Office of the European Union.
- (2017): *Economic Benefits of Gender Equality in the EU: EU and EU Member States overviews*, Publications Office of the European Union.
- EUROPEAN PARLIAMENT (2015): *Encouraging STEM studies for the labour market*, IP/A/EMPL/2014-13. Disponible en: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/542199/IPOL\\_STU\(2015\)542199\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/542199/IPOL_STU(2015)542199_EN.pdf).
- FAULKNER, W. y LIE, M. (2007): “Gender in the information society: Strategies of inclusion”, *Gender, Technology and Development*, 11(2), pp. 157-177. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/097185240701100202>.
- GARCÍA-GRACIA, M.; DONOSO-VÁZQUEZ, T. (2015): “Mixed schools versus single-sex schools: Are there differences in the academic results for boys and girls in Catalonia?”, *International Journal of Inclusive Education*, 20(2), pp. 149-167. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/13603116.2015.1079269>.
- GARCÍA GONZÁLEZ, I. y ARENAS CONEJO, M. (2021): *Docència en línia amb perspectiva de gènere: guies per una docència universitària amb perspectiva de gènere*, Xarxa Vives d’Universitats.
- GILLIGAN, C. (1986): *La moral y la teoría psicológica del desarrollo femenino*, Fondo de Cultura Económica.
- GONZÁLEZ RAMOS, A. M., VERGÉS BOSCH, N., y MARTÍNEZ GARCÍA, J. S. (2017): “Las mujeres en el mercado de trabajo de las tecnologías”, *Reis. Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 159, pp. 73-90. doi:10.5477/cis/reis.159.73
- GRIMALT-ÁLVARO, C., ORTEGA TORRES, E., COUSO LAGARÓN, D. y PALOMA ROMEU, L. (2021): “Influencia en la autoeficacia del grado de autenticidad de la indagación de dos proyectos de ciencia de secundaria. Estudio de caso”, *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(2). Disponible en: [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2021.v18.i2.2101](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i2.2101).
- GUPTA V.K., TURBAN D.B., WASTI S.A. y SIKDAR, A. (2009): “The Role of Gender Stereotypes in Perceptions of Entrepreneurs and Intentions to Become an Entrepreneur”, *Entrepreneurship Theory and Practice*, 33(2), pp. 397-417. Disponible en: DOI:10.1111/j.1540-6520.2009.00296.x.
- HAND, S., RICE, L. y GREENLEE, E. (2017): “Exploring teachers’ and students’ gender role bias and students’ confidence in STEM fields”, *Social Psychology of Education*, 20, pp. 929-945. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11218-017-9408-8>.
- HARRIS, A. y DANIELS J. (2018): “Lesbians and tech: Analyzing digital media technologies and lesbian experience”, *Journal of Lesbian Studies*, 22(3), pp. 263-266. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/10894160.2018.1383799>.
- HUANG, C. (2013): “Gender differences in academic self-efficacy: a meta-analysis”, *European Journal of Psychology of Education*, 28, pp. 1-35. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10212-011-0097-y>.
- HUGHES, G. (2001): “Exploring the Availability of Student Scientist Identities within Curriculum Discourse: An anti-essentialist approach to gender-inclusive science”, *Gender and Education*, 13(3), pp. 275-290. Disponible en: DOI:10.1080/09540250120063562.
- JOHANSSON, A. y BERGE, M. (2020): “Lecture Jokes: Mocking and Reproducing Celebrated Subject Positions in Physics”, en: GONSALVES, A., J. y DANIELSSON, A.T. (eds.): *Physics Education and Gender: Identity as an Analytic Lens for Research*, Springer, pp. 97-113.

- JOHNSON, A. (2020): “An Intersectional Physics Identity Framework for Studying Physics Settings”, en: *Physics Education and Gender*, Springer.
- JOHNSON, A., BROWN, J., CARLONE, H. y CUEVAS, A.K. (2011): “Authoring identity amidst the treacherous terrain of science: A multiracial feminist examination of the journeys of three women of color in science”, *Journal of Research in Science Teaching*, 48, pp. 339-366. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/tea.20411>
- LAGESEN, V. A. (2007): “The strength of numbers: Strategies to include women into computer science”, *Social Studies of Science*, 37(1), pp. 67-92. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0306312706063788>.
- LESLIE S.J., CIMPIAN A., MEYER M. y FREELAND E. (2015): “Expectations of brilliance underlie gender distributions across academic disciplines”, *Science*, 347, pp. 262-265. Disponible en: DOI:10.1126/science.1261375.
- LIGHT, J. S. (1999): “When computers were women”, *Technology and culture*, 40(3), pp. 455-483.
- MACEIRA, H. M. (2017): “Economic Benefits of Gender Equality in the EU”, *Intereconomics*, 52, pp. 178-183. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10272-017-0669-4>.
- MAFFIA, D. (2010): *Tecnología y control social de los cuerpos sexuados*, III Congreso Iberoamericano de Filosofía de la Ciencia y de la Tecnología, Buenos Aires, Argentina (6 a 9 de septiembre de 2010). Disponible en: <http://dianamaffia.com.ar/archivos/Cuerpos-y-tecnologías.pdf>.
- MAS DE LES VALLS, E. y PEÑA, M. (2020): *Guies per a una docència universitària amb perspectiva de gènere: Enginyeria Industrial*, Xarxa Vives d'Universitats.
- MATEOS, S. y GÓMEZ, C. (2019): *Libro Blanco de las mujeres en el ámbito tecnológico*, Secretaría de Estado para el Avance Digital, Ministerio de Economía y Empresa.
- MCCOY, S. K. y MAJOR, B. (2007): “Priming meritocracy and the psychological justification of inequality”, *Journal of Experimental Social Psychology*, 43(3), pp. 341-351. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2006.04.009>.
- MCQUILLAN, H. (2010): “Technicians, Tacticians and Tattlers: Women as Innovators and Change Agents in Community Technology Projects. Special Double Issue”, *Gender in Community Informatics*, 5(3) y 6(1). Disponible en: <https://doi.org/10.15353/joci.vi>.
- MEADOWS, M. (2016): “Where Are All the Talented Girls? How Can We Help Them Achieve in Science Technology Engineering and Mathematics?”, *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 4(2), pp. 29-42. DOI:10.17478/JEGYS.2016222219.
- MOREDA POZO, P. (2018): *Ciències de la computació: guies per a una docència universitària amb perspectiva de gènere*, Xarxa Vives d'Universitats.
- MOSATCHE, H., MATLOFF-NIEVES, S., KEKELIS, L. y LAWNER, E. (2013): “Effective STEM programs for adolescent girls: three approaches and many lessons learned”, *Afterschool matters*, 17, pp. 17-25.
- MUJTABA, T. y REISS, M. J. (2013): “What Sort of Girl Wants to Study Physics After the Age of 16? Findings from a Large-scale UK Survey”, *International Journal of Science Education*, 35(17), pp. 2979-2998. DOI: 10.1080/09500693.2012.681076.
- NAPIER, J.L., SUPPES, A. y BETTINSOLI, M.L. (2020): “Denial of gender discrimination is associated with better subjective well-being among women: A system justification account”, *European Journal of Social Psychology*, 50, pp. 1191-1209. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ejsp.2702>.
- NIELSEN, M.W., BLOCH, C.W. y SCHIEBINGER, L. (2018): “Making gender diversity work for scientific discovery and innovation”, *Nature human behaviour*, 2(10), pp. 726-734. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41562-018-0433-1>.
- NUSSBAUM, M. (2002): *Las mujeres y el desarrollo humano: el enfoque de las capacidades*, Herder.
- REINKING, A. y MARTIN, B. (2018): “The Gender Gap in STEM Fields: Theories, Movements, and Ideas to Engage Girls in STEM”, *Journal of New Approaches in Educational Research*, 7(2), pp. 148-153. Disponible en: <https://doi.org/10.7821/naer.2018.7.271>.
- RIPPON, G. (2020): *El género y nuestros cerebros*, Barcelona, Galaxia Gutenberg.

- RO, H.K. y LOYA, K.I. (2015): “The Effect of Gender and Race Intersectionality on Student Learning Outcomes in Engineering”, *The Review of Higher Education*, 38(3), pp. 359-396. Disponible en: <https://DOI:10.1353/rhe.2015.0014>.
- RUIZ-JIMÉNEZ, J. M., y FUENTES-FUENTES, M. (2016): “Management capabilities, innovation, and gender diversity in the top management team: An empirical analysis in technology-based SMEs”, *BRQ Business Research Quarterly*, 19(2), pp. 107-121. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.brq.2015.08.003>.
- SÁINZ, M. (ed.) (2017): *¿Por qué no hay más mujeres STEM? Se buscan ingenieras, físicas y tecnólogas*, Fundación Telefónica, Ariel.
- SALEM, S. (2018): “Intersectionality and its discontents: Intersectionality as traveling theory”, *European Journal of Women’s Studies*, 25(4), pp. 403-418. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/1350506816643999>.
- SEGOVIA PÉREZ, M., CASTRO NÚÑEZ, R. B., SANTERO SÁNCHEZ, R. y LAGUNA SÁNCHEZ, P. (2020): “Being a woman in an ICT job: an analysis of the gender pay gap and discrimination in Spain”, *Work and Employment*, 35(1), pp. 20-39. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/ntwe.12145>.
- SELWYN, N. (2004): “Reconsidering Political and Popular Understandings of the Digital Divide”, *New Media & Society*, 6 (3), pp. 341-62. Disponible en: <https://doi:10.1177/14614448040402519>.
- SISTEMA INTEGRADO DE INFORMACIÓN UNIVERSITARIA (SIIU) (2019). Dirección General de Universidades.
- SMITHERS, A. y ROBINSON, P. (2006). *The paradox of single-sex and coeducational schooling*. Carmichael Press.
- SUBIRATS, M. (2017): *Coeducación, apuesta por la libertad*, Octaedro.
- SULLIVAN, A. (2009): “Academic self-concept, gender and single-sex schooling”, *British Educational Research Journal*, 35(2), pp. 259-288. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/01411920802042960>.
- SULLIVAN, A., JOSHI, H. y LEONARD, D. (2010): “Single-sex schooling and academic attainment at school and through the lifecourse”, *American Educational Research Journal*, 47(1), pp. 33-36. Disponible en: <https://doi.org/10.3102/0002831209350106>.
- TRAUTH, E. (2017): “A research agenda for social inclusion in information systems”, *ACM SIGMIS Database: The Database for Advances in Information Systems*, 48(2), pp. 9-20. Disponible en: <https://doi.org/10.1145/3084179.3084182>.
- TRONCOSO, L., FOLLEGATI, L. y STUTZIN, V. (2019): “Más allá de una educación no sexista: aportes de pedagogías interseccionales”, *Pensamiento educativo. Revista de investigación educativa latinoamericana*, 56(1), pp. 1-15. Disponible en: <https://doi.org/10.7764/PEL.56.1.2019.1>.
- UNESCO (2019): *Descifrar el código: la educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)*, París, Unesco.
- VAN DEN BRINK, M. y STOBBE, L. (2014): “The support paradox: Overcoming dilemmas in gender equality programs”, *Scandinavian Journal of management*, 30(2), pp. 163-174. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.scaman.2013.07.001>.
- VERGÉS BOSCH, N (2012): “De la exclusión a la autoinclusión de las mujeres en las TIC. Motivaciones, posibilitadores y mecanismos de autoinclusión”, *Athenea digital*, 12(3), pp. 129-150.
- (2019): “Gender and ICT: Are we making progress in CyberFeministisation?”, *Revista ideas, Feminisme(s)*, 47, pp. 1-8.
- VERGÉS BOSCH, N., FREUDE, L. y CAMPS CALVET, C. (2021): “Service Learning with a Gender Perspective: Reconnecting Service Learning with Feminist Research and Pedagogy in Sociology”, *Teaching Sociology*, 49(2), pp. 136-149. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0092055X21993465>.
- VERGÉS, N., FREUDE, L., ALMEDA SAMARANCH, E. y GONZÁLEZ RAMOS, A. M. (2021): “Women working in ICT: situation and possibilities of progress in Catalonia and Spain. Gender”, *Technology and Development*, 25(3), pp. 275-293. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/09718524.2021.1969783>.
- VERGÉS, N., FREUDE, L., CAMPS, C., y COLLADO, A. (2021): “Aprendizaje Servicio, Género y TIC. De la desigualdad de género en las TIC a la generación de vocaciones tecnológicas en el ámbito educativo”, *Foro de Educación*, 19(2), pp. 221-243. Disponible en: <https://doi.org/10.14516/fde.885>.
- VERGÉS, N.; ORTEGA, M.; PERIADO, S.; MONTLLOR, B.; PUIG, M.; AMAT, C.; DELGADO-HITO, P.; JAYME, M.; CARBÓ, N.; LLORCA, N.; CIUDAD, C.J.; ESTRADÉ, S.; MIRAS, N.S.; ORTUÑO, M.; VILLARROYA, A.; VALL, A.;

- JORNET, N.; DEVIS, M.A.; GRACIA, R. y COSTA, S. (2021): *Guia per a la incorporació de la perspectiva de gènere en els plans docents i les assignatures de la Universitat de Barcelona*, Omado. Disponible en: <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/177270>.
- WATSON, J. y NEWBY, R. (2005): “Biological sex, stereotypical sex roles, and SME owner characteristics”, *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 11(2), 129-143. <https://doi.org/10.1108/13552550510590545>.
- WEBB-WILLIAMS, J. (2018): “Science Self-Efficacy in the Primary Classroom: Using Mixed Methods to Investigate Sources of Self-Efficacy”, *Research in Science Education*, 48, pp. 939-961. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9592-0>.
- ZAS MARCOS, M. (2021): “Por qué la perspectiva de género y emocional en las Matemáticas no consiste en ‘ablandarlas’”, *El Diario.es*, 21 de agosto. Disponible en: [https://www.eldiario.es/sociedad/perspectiva-genero-emocional-matematicas\\_1\\_8227956.html](https://www.eldiario.es/sociedad/perspectiva-genero-emocional-matematicas_1_8227956.html).



Fundación Carolina, junio 2022

Fundación Carolina  
Plaza del Marqués de Salamanca nº 8  
4ª planta, 28006 Madrid - España  
[www.fundacioncarolina.es](http://www.fundacioncarolina.es)  
[@Red\\_Carolina](https://twitter.com/Red_Carolina)

ISSN-e: 1885-9119

DOI: <https://doi.org/10.33960/issn-e.1885-9119.DT70>

Cómo citar:

Donoso-Vázquez, T., Estradé, S. y Vergés, N. (2022): “Brecha digital de género”,  
*Documentos de trabajo* nº 70 (2ª época), Madrid, Fundación Carolina.

La Fundación Carolina no comparte necesariamente  
las opiniones manifestadas en los textos firmados  
por los autores y autoras que publica.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons  
Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional  
(CC BY-NC-ND 4.0)

