

## Ciencia y género



Figura 1. Marco ecológico de factores que influyen en la participación, el rendimiento y la progresión femenina en los estudios STEM (Fuente: UNESCO, 2019. *Descifrar el código: la educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, STEM*).

### 1. La necesidad de vocaciones científico-técnicas

Existe un amplio consenso sobre la importancia de las profesiones científicas y tecnológicas, así como el papel relevante de la educación científico-técnica en los jóvenes.

Partiendo del concepto STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*), distinguiremos entre materias STEM no tecnológicas, relacionadas con el ámbito biosanitario (medicina, farmacia o veterinaria) o el ámbito más experimental (química o física), y materias STEM tecnológicas (ingeniería, arquitectura y otros ámbitos tecnológicos). Es en este último grupo donde encontramos una brecha clara con relación a la presencia femenina.

Y esta brecha no es irrelevante. Las carreras relacionadas con el ámbito STEM serán esenciales para la economía mundial, ya que en estas áreas es donde se generará la mayor parte del empleo. La demanda de perfiles STEM es creciente en el mercado laboral español, según la Asociación Española para la Digitalización (DigitalES), que señala que en 2018 quedaron al menos 10.000 vacantes de empleo en el sector tecnológico, y calcula que entre 2017 y 2022, se crearán 1.250.000 puestos de trabajo como consecuencia de la digitalización.

Esta situación es aún más preocupante dada la aceleración imprevista del proceso de digitalización que la crisis de la COVID-19 ha provocado. En este contexto, la creación de puestos de trabajo STEM, la presencia de expertos en TIC y datos masivos (*big data*), y la alfabetización científico-técnica de la sociedad serán cada vez más urgentes, dada la vulnerabilidad de la sociedad en un mundo digital posexperto.

### 2. La necesidad de vocaciones femeninas en las carreras científico-técnicas

En la mayor parte de los países europeos, las mujeres representan menos del 45% de la comunidad científicotecnológica.<sup>1</sup> Analizando separadamente ambos ámbitos STEM, se acentúa el sesgo de género, especialmente en el STEM tecnológico. El panorama es aún más crítico en las titulaciones universitarias, ya que solo el 35% de los estudiantes matriculados en carreras del ámbito STEM son mujeres.

Dado que no podemos prescindir del 50% de la población en el mercado laboral y que se ofrece una oportunidad clara de futuro para la juventud, hay que promover las vocaciones femeninas en STEM que permitan:

- El cumplimiento del objetivo 5 de los ODS 2030: igualdad de género y empoderamiento de la mujer.
- Un mayor enriquecimiento de nuestra visión del mundo y de la actividad económica (visión inclusiva y diversa en el diseño y la producción de bienes y servicios).
- Hacer frente a la demanda del mercado ya que en el año 2020, tal como se preveía, el 50% de los perfiles más demandados están relacionados o vinculados a la ingeniería y la tecnología, con un aumento del 14% anual.
- Alinearse con la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible, cuya base son las disciplinas STEM como proveedoras de los conocimientos y las actitudes necesarios para crear sociedades inclusivas y sostenibles.

### 3. Causas y factores de influencia en las vocaciones femeninas en las carreras STEM

La importancia de los entornos familiar, social y educativo

Según diferentes expertos, los primeros estereotipos de género surgen en la infancia y se ven refor-

zados en la adolescencia por la presencia de profesores hombres, especialmente en materias STEM.<sup>2</sup> De hecho, entre los doce y los dieciséis años, las niñas disminuyen su interés por las ciencias en comparación con sus compañeros. Si tenemos en cuenta que el interés por las ciencias aparece en la educación primaria, no resultaría lógico centrar todos los esfuerzos a mejorar únicamente el rendimiento en la educación secundaria, ya que muchos estudiantes se habrán desmotivado antes.<sup>3</sup>

Por tanto, los motivos tras estas diferencias deben buscarse en factores sociales, familiares o educativos (véase figura 1), entre los que tienen también un papel destacado los psicológicos.

La UNESCO considera que los factores que desempeñan un papel determinante en el interés de niñas y mujeres en las disciplinas STEM son el entorno familiar más cercano, el entorno social y los sistemas educativos y las escuelas.

Algunos estudios muestran que las niñas se ven más influidas por el entorno escolar y familiar que los niños. Por este motivo, si buscamos comprender la subrepresentación femenina en carreras STEM, hay que incidir en los intereses, ya que la elección entre carreras STEM (tecnológicas y no tecnológicas) y carreras no STEM, refleja claros «patrones de interés individual», que tienen diferente peso en niños y niñas.

El rol de los padres y maestros es fundamental. Buschor *et al.*<sup>4</sup> analizaron durante dos años mujeres estudiantes de secundaria y su inclinación hacia carreras STEM. El análisis cualitativo reveló que las experiencias de aprendizaje, el apoyo parental y los modelos a seguir fueron decisivos en la elección de la carrera de las estudiantes.

Además de los factores mencionados, hay otros de tipo personal. Shelley Correll,<sup>5</sup> de la Universidad de Stanford, considera que los chicos no eligen en mayor medida disciplinas matemáticas que las chicas porque sean mejores. Lo hacen, al menos parcialmente, porque creen que son mejores.

La UNESCO destaca especialmente este sesgo de autoselección, que sería la razón principal por la que las niñas dejan de elegir una educación STEM y un futuro laboral en esta misma lí-

nea, influidas sobre todo por el entorno, al que debe añadirse la convicción de que las disciplinas STEM son fundamentalmente masculinas.

### Medios de comunicación, series de televisión y redes sociales

En el mundo de la comunicación, llama la atención la influencia de ciertas series en las vocaciones universitarias, algo que ha quedado claro con lo que se ha denominado «efecto CSI», una serie que incrementó las vocaciones forenses. Algo parecido ocurrió con el caso de las vocaciones femeninas en ciencia gracias al «efecto Scully», originado por este personaje femenino de la serie Expediente X. Un estudio sobre este efecto<sup>6</sup> comprobó que el 63% de las mujeres científicas que tenían doce años cuando se estrenó la serie seguramente no estarían donde están si no hubiera sido por este personaje.

De hecho, según una investigación llevada a cabo por la Fundación Lyda Hill y el Instituto Geena Davis, una mejor representación de mujeres científicas en los medios de comunicación alentaría más mujeres a interesarse por estos campos. En este estudio<sup>7</sup> se muestra que el 62,9% de los personajes STEM es interpretado por hombres, una cifra que no ha variado en los últimos diez años. Estos medios de entretenimiento refuerzan estereotipos sobre qué ámbitos STEM son más apropiados para las mujeres: hay menos mujeres que hombres como científicas de física (6,4% comparadas con el 11,8%) o en trabajos de informática (8,6% comparadas con el 11,5%), pero, sin duda, el peor dato en sesgo de género es la de las ingenieras (2,4% comparadas con el 13,7% de los chicos).

### Motivaciones: interés por el bien social, la salud y la relación interpersonal

Lightbody *et al.*<sup>8</sup> constataron «la preferencia femenina por las ocupaciones» orientadas a las personas o por las que tienen contacto con dichas ocupaciones. Este deseo de estar al servicio o en relación con la sociedad por medio del trabajo profesional no debe ser infravalorado en el planteamiento de los estudios ni en la denominación de las carreras STEM.

Su y Rounds afirman que los hombres prefieren carreras orientadas hacia las cosas (*things-orienta-*

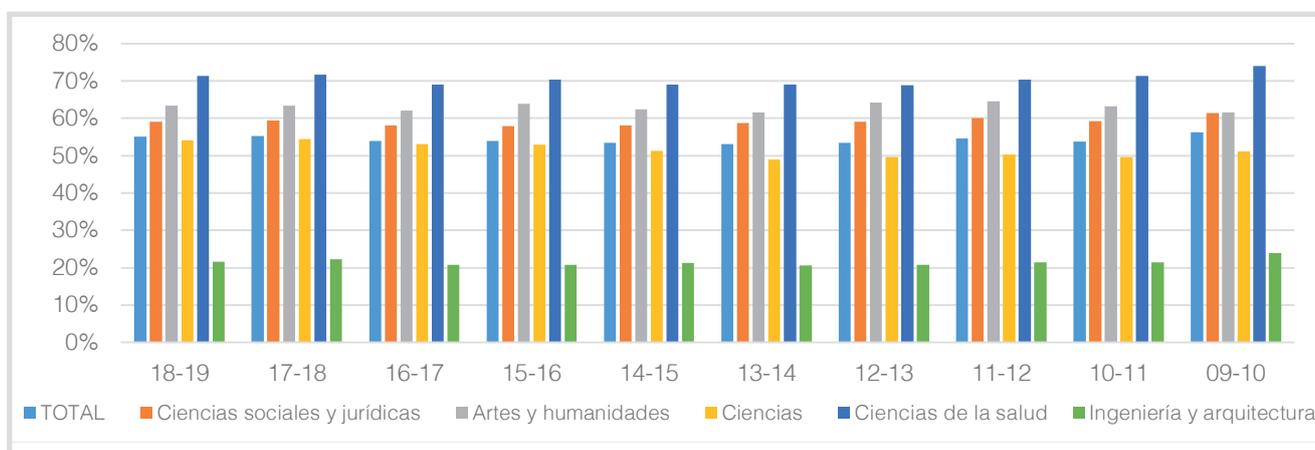


Gráfico 1. Porcentaje de mujeres estudiantes de nuevo acceso por ámbitos (Fuente: elaboración propia a partir de datos Uneix, Secretaría de Universidades e Investigación -SUR-, Generalidad de Cataluña).

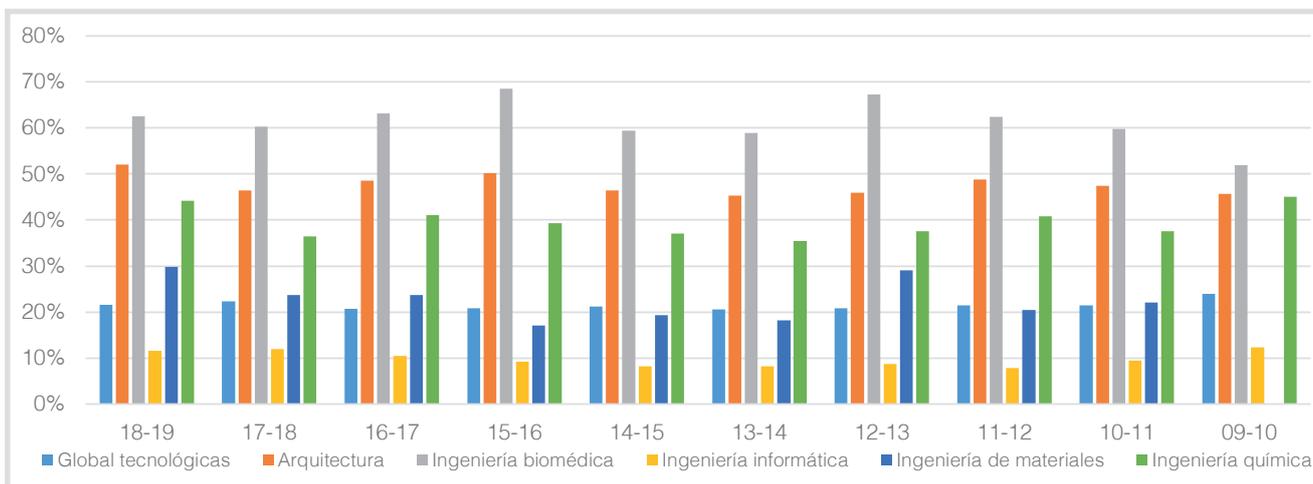


Gráfico 2. Porcentaje en estudiantes de nuevo acceso en algunas titulaciones tecnológicas (Fuente: elaboración propia a partir de datos Uneix, SUR, Generalidad de Cataluña).

tion) mientras que las mujeres prefieren profesiones orientadas hacia las personas (*people-orientation*). Por este motivo, diferentes estudios señalan que las niñas tienden a estar más interesadas en la salud, el cuerpo humano y los estudios médicos dentro de las carreras científicas.

En este sentido, los «estereotipos académicos» de ciertas carreras actúan como «guardianes» que alejan a las mujeres de determinados campos. Por ejemplo, computación e ingeniería son percibidas como carreras «masculinas» en las que las mujeres perciben aislamiento social y un enfoque orientado a las máquinas.

#### 4. La situación en Cataluña

La situación en Cataluña constata esta realidad. Para determinar la situación de las carreras científicas femeninas en el sistema universitario catalán, se han analizado los datos de todos los grados oficiales impartidos en los últimos diez cursos académicos.<sup>9</sup> Los datos analizados han sido «estudiantes de nuevo acceso»<sup>10</sup> y «estudiantes titulados». Se han obtenido separados por sexo y por rama de conocimiento.

En el gráfico 1 se puede observar que el porcentaje global de mujeres de nuevo acceso al sistema

universitario de Cataluña (SUC), durante los últimos diez cursos, está alrededor del 55%.

Ahora bien, se observa una diferencia significativa entre los diferentes ámbitos, destacando por arriba el ámbito de las ciencias de la salud, en que las mujeres suponen un 70% y, por la parte inferior, ingeniería y arquitectura, que se quedan, en el mismo período, alrededor del 20%.

Un análisis discrecional sobre el comportamiento de algunas titulaciones de ingeniería y arquitectura pone de manifiesto que el interés de las mujeres por las STEM no tecnológicas es marcadamente superior al que se manifiesta por las ingenierías de materiales o Informática (gráfico 2). Sin embargo, y a pesar de tratarse de una ingeniería, la ingeniería biomédica tiene un porcentaje de mujeres de nuevo acceso (alrededor del 60%) poco inferior al global de ciencias de la salud. También destaca la arquitectura como STEM de interés femenino.

Aparte del análisis en cuanto a la presencia de mujeres en determinadas disciplinas, se puede observar que, desde el punto de vista cualitativo, las mujeres tienen mejor rendimiento que los hombres.

Los datos que contiene el sistema de información Uneix no permiten discriminar hombres y mujeres en la tasa de abandono, pero sí se observa que el porcentaje de mujeres de nuevo acceso es inferior al porcentaje de mujeres en los estudiantes titulados. Este hecho conduce a intuir que el abandono de los hombres es superior al de las mujeres (gráfico 3).

Para un análisis más detallado, se han realizado regresiones lineales con la plataforma Stata 16 sobre las variables tasa de rendimiento,<sup>11</sup> tasa de eficiencia<sup>12</sup> por grados y nota media del expediente. Las regresiones incorporan información adicional: universidad, rama, subrama y año académico, y asignan pesos en función del número de matriculados o graduados según la variable de interés.

Los resultados globales muestran que las tres variables presentan una diferencia estadísticamente significativa, en que las mujeres presentan mejores resultados que los hombres. Concretamente,

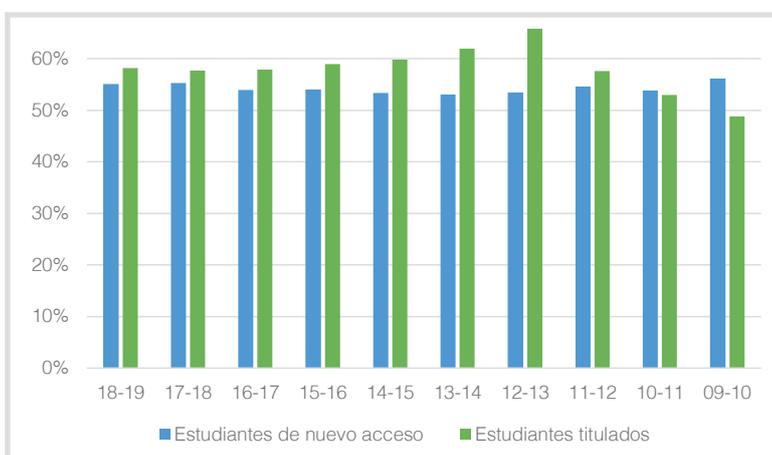


Gráfico 3. Porcentaje de mujeres en el sistema universitario catalán (Fuente: elaboración propia a partir de datos Uneix, SUR, Generalidad de Cataluña).

las mujeres, en relación con los hombres, presentan valores superiores en rendimiento (3,46%), en eficiencia (0,95%) y en notas (7,81%).

Analizando de manera separada las titulaciones de la rama de ingeniería y arquitectura, los resultados muestran que las mujeres superan de una forma estadísticamente significativa a los hombres en un 2,8% en la tasa de rendimiento.

Por lo tanto, aunque el porcentaje de mujeres que acceden a carreras STEM tecnológicas es bajo, ellas muestran datos muy positivos en rendimiento y continuidad. Los datos parecen confirmar que el factor autolimitante femenino aleja a las mujeres de estas carreras. Se confirma, asimismo, que las mujeres sienten interés por lo que podríamos llamar las *ingenierías humanitarias* y que la brecha tiene un carácter socioeducativo.

## 5. Recomendaciones para el cambio estructural

### En el entorno familiar

- Una verdadera educación en la igualdad y una escucha activa de los padres hacia los hijos, descubriendo su verdadero proyecto vital.
- El trabajo de visibilizar los roles femeninos en las carreras STEM pasa por normalizar estas profesiones en el entorno familiar.
- Colaborar con la escuela y continuar los procesos de aprendizaje social en casa.

### En el entorno social

- Impulsar una mayor visibilización de mujeres de ámbitos STEM en los medios de comunicación.
- Promover series, películas y otros contenidos audiovisuales en los que las mujeres tengan roles protagonistas en el ámbito STEM.
- Utilizar los canales de comunicación preferidos por los más jóvenes y que tienen como referentes a *influencers* de Instagram y de YouTube. Sería muy interesante involucrar a dichos referentes, aunque no sean del ámbito científico, en alguna campaña de promoción de las vocaciones STEM femeninas.

### En el entorno educativo

- Trabajar la motivación de las niñas desde el autoconcepto positivo: todas las carreras son para todos. No hay carreras para niños o para niñas.
- Resaltar la utilidad social que hay detrás de toda carrera y también de las que son STEM.
- Reconocer la labor de los maestros en el proceso vocacional. Incidir en la educación primaria como primer momento de interés por las ciencias. Fomentar que haya más mujeres profesoras en este ámbito como modelos de rol científico.

– Promover estrategias docentes que integren las STEM en proyectos educativos y tengan en cuenta la diversidad del alumnado.

– Tener cuidado del ambiente y el equipamiento en que se desarrollan las STEM, y evitar el aislamiento social y el enfoque en máquinas.

– Desarrollar habilidades lingüísticas, espaciales y numéricas en la infancia. Estas habilidades predicen en gran medida el rendimiento futuro en STEM.

– Promover el compromiso de los padres en esta línea de trabajo, incidiendo especialmente en las familias con menos recursos.

– Crear un sentido de pertenencia en relación con los estudios y las carreras STEM, aumentando la exposición de las niñas a experiencias STEM.

– Desarrollar habilidades tales como la confianza en sí mismo y la autoeficacia personal.

– Promover planes de estudios de ingeniería más orientados al bien social, que aporten significado *ingenierías humanitarias*.

## Referencias

1. UNESCO. (2019). Descifrar el código: la educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649>> (consulta: 1 de julio de 2020)
2. Riegler-Crumb, C.; Moore, C.; Buontempo, J. (2017). «¿Cambiando los estereotipos de STEM? Teniendo en cuenta el papel del género entre pares y docentes». *Revista de Investigación sobre la Adolescencia*, 27 (3), p. 492-505.
3. Kahle, J. B.; Lakes, M. K. (1983). «The myth of equality in science classrooms». *Journal of Research in Science Teaching*, 20(2), p. 131-140.
4. Buschor, C., Berweger, S., Frei, A. & Kappler, C. (2014). «Majoring in STEM—What accounts for women's career decision making? A mixed methods study». *The Journal of Educational Research*, 107(3), p. 167-176.
5. Hill, C.; Corbett, C.; St Rose, A. (2010). *Why So Few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Washington DC: American Association of University Women (AAUW), p. 44.
6. 21st Century Fox; Geena Davis Institute on Gender in Media; Thompson Intelligence, J. W. *The Scully Effect: I want to believe in STEM*.
7. Geena Davis Institute on Gender in Media; Lyda Hill Foundation (2018). *Portray her: Representations of women STEM characters in media*.
8. Lightbody, P.; Siann, G.; Tait, L.; Walsh, D. (1997). «A fulfilling career? Factors which influence women's choice of profession». *Educational Studies*, 23 (1), 25-37, p. 35.
9. Datos extraídos del sistema de información universitario Uneix de la Secretaría de Universidades e Investigación (datos del 7 de junio de 2020).
10. Estudiantes que acceden por vez primera a la titulación y no tienen más de 30 créditos ECTS reconocidos.
11. Porcentaje de los créditos ordinarios superados respecto a los créditos ordinarios matriculados en un curso académico.
12. Porcentaje, para titulados en un determinado curso, entre el número de créditos teóricos necesarios para titularse y el número de créditos a que ha debido matricularse un alumno para titularse.