

### **1.1.6. La Brecha Digital de Género en Educación Primaria y Secundaria en España**

*Mireia Usart (Universitat Rovira i Virgili, España); Carme Grimalt-Álvaro (Universitat Rovira i Virgili, España); Vanessa Esteve-González (Universitat Rovira i Virgili, España), Mercè Gisbert-Cervera (Universitat Rovira i Virgili, España).*

#### **Resumen**

A pesar de las reformas curriculares en educación, se observa una brecha digital de género que se inicia en la escuela primaria y crece durante la educación secundaria, resultando en una menor elección por parte de las estudiantes, de las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). El objetivo del proyecto *MindGap* es medir la brecha digital de género en España, analizando la diferencia en la autopercepción de la competencia digital (CD) de los y las estudiantes. Este artículo presenta los resultados preliminares del proyecto, centrados en el análisis cuantitativo de la CD autopercebida en primaria y secundaria, en relación con la elección de estudios STEM, en una muestra representativa de estudiantes españoles ( $n=4936$ ). Los resultados confirman la existencia de la brecha digital de género desde primaria, y apunta hacia la autopercepción de la CD como predictor de la elección de estudios STEM en secundaria.

**Palabras clave:** Educación Primaria, Educación Secundaria; STEM; Competencia Digital, Brecha digital de género.

#### **1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS**

A pesar de los proyectos educativos que pretenden abordar las desigualdades de género en las áreas STEM, las mujeres siguen matriculándose en menor número año tras año, en estudios de las áreas STEM, en concreto en ingenierías y arquitectura (European Schoolnet, 2018). Esta ausencia de mujeres ha propiciado el desaprovechamiento del potencial latente de este género en ámbitos de desarrollo, como la protección del medio ambiente, salud, alimentación; campos donde la innovación, la ciencia y la tecnología son fundamentales (Ferrant & Kolev, 2016). A estos problemas de desigualdad se le suman los generados por la pandemia del COVID19, en concreto en términos de equidad y calidad de los procesos educativos (UNESCO, 2018; Zhang et al., 2020).

Estudios como el de Wang y Degol (2017) concluyen que hay tres razones responsables de la baja representación de las mujeres en el área STEM: (1) intereses o preferencias ocupacionales; (2) estilo de vida y equilibrio entre el trabajo y la familia; y (3) creencias sobre competencias específicas, estereotipos y sesgos relacionados con el género. Es este último punto el que centra nuestro estudio. La baja representación femenina en estudios STEM se debe, en gran parte, a creencias y autopercepciones sesgadas de las propias capacidades, más que al nivel de desarrollo en sí. Por ende, para reducir el desequilibrio de género en estudios STEM, debemos investigar no solo el nivel de desarrollo de competencias, sino también su autopercepción.

En España se ha identificado una brecha digital de género entendida como la diferencia entre la competencia digital (CD) de hombres y mujeres, determinando el uso efectivo de las Tecnologías Digitales (TD) (Mateos-Sillero & Gómez-Hernández, 2019). Los datos indican que esta brecha existe en los diferentes niveles educativos. Alrededor de los 6 a 7 años, los estereotipos ya dificultan la percepción de las niñas sobre sus propias habilidades (Bian et al., 2017) aunque éstas tienen un rendimiento similar o superior al

de los niños (Martínez-Piñeiro et al., 2019). En educación secundaria, la mayoría de los estudios apuntan a la CD como un aspecto clave para que las chicas elijan estudios STEM (González de San Román & De la Rica, 2013).

Tras esta breve revisión de literatura presentamos las dos primeras fases del proyecto de investigación *MindGap* (SR0071 2019- 200122), cuyo objetivo es medir la brecha digital de género en primaria y secundaria y discutir los resultados preliminares entorno a la autopercepción de la CD y la elección de estudios STEM en España. Este objetivo general se concreta en dos preguntas de investigación:

PI1: ¿Existe una brecha digital de género entre estudiantes de educación primaria y secundaria en España? y ¿En qué habilidades digitales se observan diferencias significativas?

PI2: ¿Existen diferencias significativas en la autopercepción de la CD, en relación con la elección de estudios STEM / no STEM en secundaria?

## 2. METODOLOGÍA

---

Este estudio de corte cuantitativo y descriptivo presenta un diseño de encuesta que utiliza tres cuestionarios diferentes adaptados a cada muestra, todos centrados en medir la autopercepción de la CD, con el fin de dar respuesta a las preguntas de investigación en una muestra representativa de estudiantes de primaria i secundaria españoles.

### Muestra

En el proyecto *MindGap* se está llevando a cabo un muestreo aleatorio estratificado con  $p = 0,05$ . La muestra surge de la población total de estudiantes españoles de educación primaria y secundaria. Se tiene en cuenta el peso relativo de la población, considerando a cada institución educativa como un estrato. En los estratos se realiza una muestra polietápica, en la que se eligen primero los centros y luego los grupos dentro de estos centros. A los y las estudiantes encuestados se les asigna un número en el conjunto de datos, para cumplir con los estándares éticos de registro de datos.

Los datos presentados en este artículo son parte de este proceso de muestreo y se corresponden con la primera toma de datos, llevada a cabo entre diciembre de 2020 y abril de 2021.

### Instrumentos

La CD auto percibida se midió con las tres versiones adaptadas a cada muestra (nivel educativo) del *Inventario de Competencias en Tecnologías de la Información y la Comunicación* (INCOTIC) (González et al. 2012). El primer cuestionario (etapa inicial de educación primaria) evalúa la autopercepción y el sesgo de género en competencia matemática y CD mediante 9 ítems de respuesta múltiple (*No, Sí, Mucho*). El segundo, evalúa la CD del alumnado de entre 10 y 17 años en base a las cuatro dimensiones de alfabetización descritas por Larraz (2013) más la dimensión tecno ética (Figura 1) mediante 20 ítems en escala Likert de 5 puntos: Alfabetización informacional ( $\alpha=0,71$ ), tecnológica ( $\alpha=0,62$ ), multimedia ( $\alpha=0,66$ ), comunicativa ( $\alpha=0,78$ ) y tecnoética ( $\alpha=0,69$ ). Para responder a la segunda pregunta, se incorporan a INCOTIC diferentes preguntas que recogen información: elección de estudios STEM y datos demográficos como edad y género.



Figura 1. La Competencia Digital y sus dimensiones. Fuente: adaptado de Larraz (2013)

### Procedimiento y análisis de datos

En la Figura 2 se muestran los diferentes cursos en los que se lleva a cabo la toma de datos sobre la CD auto percibida y la elección de estudios STEM, así como los instrumentos anteriormente mencionados, todos ellos implementados y accesibles en línea mediante la aplicación *Alchemer*. Los centros participantes fueron contactados por diferentes medios, e invitados a participar en el estudio, siendo informados del detalle del proyecto, ofreciendo la elaboración de un informe personalizado sobre el nivel de CD del alumnado para cada grupo-clase como agradecimiento. En color se muestran los niveles concretos de estas dos primeras fases del proyecto que se presentan en este estudio. Los datos se han analizado con el programa JASP V 0.11.1. Debido a la naturaleza de las variables, para estudiar las diferencias de género se aplicó la prueba chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) a un nivel de significancia de 0.05 (Cohen et al., 2007)

| Nivel             | Escuela Primaria  |   |   |   |   |   | Escuela Secundaria  |   |   |              |   | Universidad   |   |   |   | Mujeres con cargos directivos<br>PERFIL CD Y STEM |
|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------------|---|---|---|---|---|---|
| Curso             | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | ESO   |   |   | Bachillerato |   | 1   | 2 | 3 | 4 |   |
|                   | 🔍   | 🔍 |   |   | 🔍 | 🔍 | 1   | 2 | 3 | 4            | 1 | 2   |   |   |   |   |
| Variable          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Competencia Matemática</li> <li>Competencia Digital (CD)</li> </ul>                |   |   |   |   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Competencia Digital</li> <li>Estudios STEM</li> </ul>    |   |   |              |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Competencia Digital</li> <li>Evaluación estudios STEM</li> <li>Abandono estudios STEM</li> </ul> |   |   |   |   |
| Instrumento       | <ul style="list-style-type: none"> <li>MATTIC Primaria</li> <li>INCOTIC-A Primaria</li> <li>INCOTIC-C Primaria</li> </ul> |   |   |   |   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>INCOTIC – ESO</li> <li>Elección estudios STEM</li> </ul> |   |   |              |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>INCOTIC 2.0</li> <li>Datos oficiales INE</li> <li>Datos de EVAs / Big Data</li> </ul>            |   |   |   |   |
| FASE 1<br>2020-21 |   |   |   |   |   |   | FASE 2<br>2020-21   |   |   |              |   | FASE 3<br>2021-22   |   |   |   | FASE 4<br>2022                                    |

Figura 2. Detalle de las fases del diseño de investigación de MindGAP

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Presentamos en este apartado los resultados principales correspondientes con las preguntas PI1 y PI2.

**Muestras.** La muestra 1 está compuesta por 284 estudiantes de primer ciclo de primaria (Edad media:  $6,38 \pm 0,64$ ) años; 52% niños, 46% niñas, 2% no binario), muestra 2: 758 estudiantes de 5º y 6º de primaria (Edad media:  $11,10 \pm 0,59$ ; 47% niños, 51% niñas, 2% no binario); muestra 3: 3894 estudiantes de secundaria (Edad media:  $14,84 \pm 2,15$ ; 49% chicos, 48% chicas, 3% no binario).

**PI1.** Para entender dónde se inicia la brecha digital de género nos hemos fijado en la etapa inicial de primaria. Presentamos los resultados del cuestionario sobre género y percepción sobre las TD y las matemáticas como área STEM definida en este nivel (Figura 3):

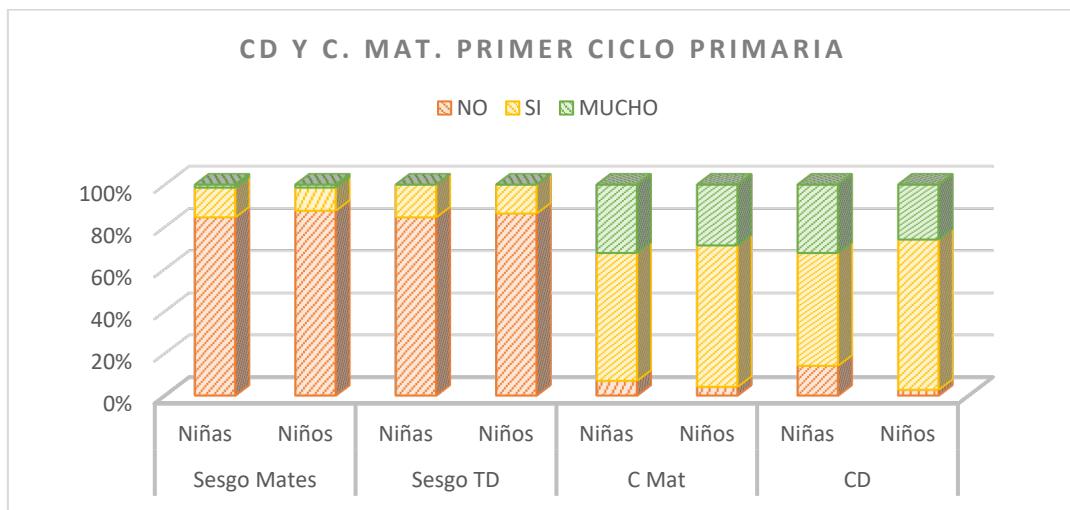


Figura 3. Resultados (en %) sobre autopercepción competencial en 1º y 2º de primaria

Las niñas creen que son menos competentes que sus compañeros ( $\chi^2 = 7,87$ ;  $df=144$ ;  $p=0,02$ ). Además, vemos que hay un sesgo de percepción, en concreto en la competencia matemática: un 20% del alumnado cree que los niños son mejores o mucho mejores que las niñas en matemáticas, algo que hasta ahora no se había medido en nuestro país (Bian et al. 2017). Estos resultados apuntan a la persistencia de la brecha de género digital y también matemática en nuestro país en edades tempranas (6-7 años) y están acorde con estudios previos internacionales sobre la peor percepción de las niñas en CD (Else-Quest et al., 2010).

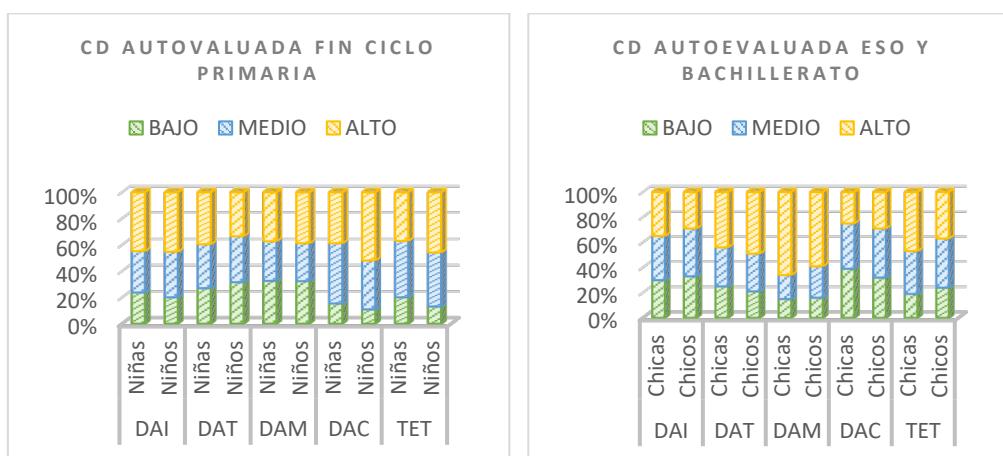


Figura 4. Resultados (en %) por género de las alfabetizaciones de la CD para la (a) muestra de 5º y 6º de primaria; (b) muestra de ESO y bachillerato.

Los resultados de INCOTIC para la muestra 2 nos permiten ver en detalle dónde se encuentran las diferencias de CD al terminar la educación primaria. Observamos que en todas las alfabetizaciones excepto en la tecnológica (Figura 4a) los chicos se perciben más competentes que sus compañeras. Aun así, hay diferencias significativas sólo en la alfabetización comunicativa ( $\chi^2=16,83$ ;  $df=6$ ;  $p=0,01$ ). En secundaria los resultados se mantienen para esta alfabetización, pero mejoran en las dimensiones informacional, multimedia y tecnoética. Estos resultados complementan los estudios que miden que en promedio las chicas obtienen puntuaciones más altas en todas las áreas de la CD evaluada (Martínez-Piñeiro et al., 2019), y confirman la necesidad de trabajar no tanto en el desarrollo competencial, sino en mejorar la autopercepción entre las alumnas, sobre todo de aspectos comunicativos y tecnológicos, estos últimos íntimamente relacionados con las áreas STEM.

**PI2.** Los resultados sobre autopercepción de la CD según la elección de estudios STEM se muestran en la Figura 5 y muestran que el alumnado que quiere estudiar carreras relacionadas con las ciencias y matemáticas, ingenierías y arquitectura, se percibe más competente digital comparado con aquellos que eligen carreras no STEM (incluyendo las correspondientes con ciencias de la salud), como ya apuntaban Voyer y Voyer (2014). Además, dentro de estos dos grupos, las chicas se perciben como muy competentes en un 70%, mientras los chicos se consideran sólo en un 50% como muy competentes digitalmente.

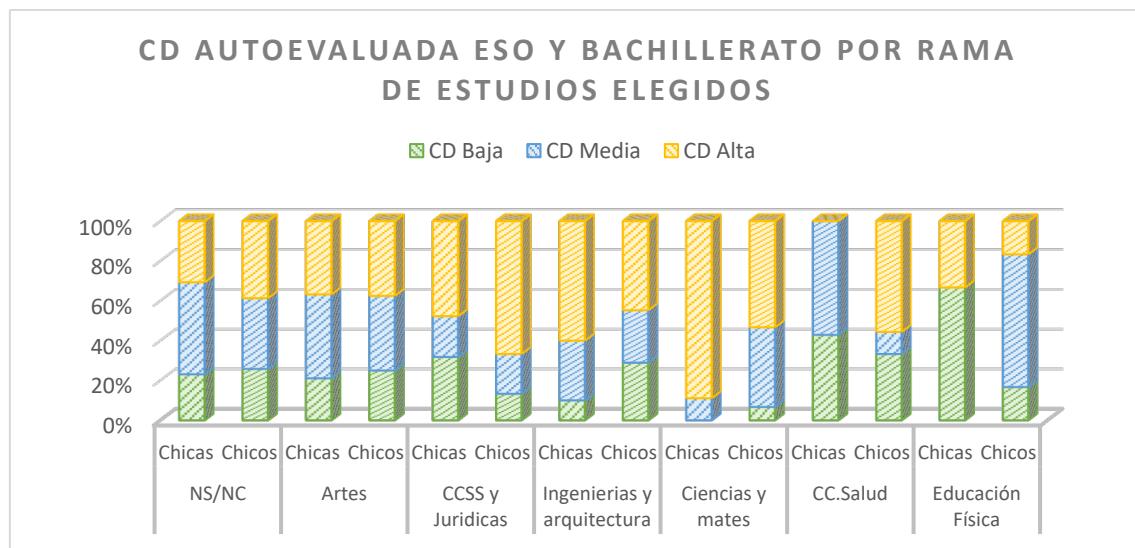


Figura 6. Autopercepción de la CD según elección de área de estudios futuros.

Estos resultados confirman que, como indicábamos en la introducción, y en base a la teoría presentada por Wang y Degol (2017), para lograr que más mujeres accedan a carreras STEM es necesario mejorar las creencias sobre su propia capacidad, para ello, acompañarlas en la mejora de su propia percepción como competentes digitales es un paso clave.

#### 4. CONCLUSIONES Y LIMITACIONES

Nuestro estudio pretendía medir la brecha digital de género en primaria y secundaria y discutir los resultados preliminares entorno a la autopercepción de la CD y la elección

de estudios STEM en España. Como limitaciones cabe indicar los aspectos referidos a la muestra, aun preliminar, junto con el bajo porcentaje de alumnado que se identifica como no binario, razón por la que no se pudo incluir a este grupo en el análisis. Los datos de secundaria se deben analizar más en profundidad incluyendo los datos de asignaturas STEM y el nivel socioeconómico, para entender mejor los factores para tener en cuenta para futuros cambios curriculares que incluyan la perspectiva de género.

Estos hallazgos serán útiles para docentes e investigadoras como un primer paso para entender la autopercepción del alumnado de primaria y secundaria en CD en España. En concreto estos resultados han puesto sobre la mesa un sesgo de género importante entre el alumnado más joven en cuanto a capacidades digitales y matemáticas. Este dato debe ayudar a establecer acciones formativas con perspectiva de género que se inicien en primaria. Proponemos actuar preventivamente desde la acción docente con el uso inclusivo del lenguaje, la presencia y refuerzo de modelos femeninos y el desarrollo de propuestas didácticas que puedan contribuir a mejorar el grado de autopercepción de las alumnas respecto a las habilidades matemáticas y digitales, recomiendan que las actividades divulgativas STEM con perspectiva de género se centren en involucrar sólo a las niñas con percepciones negativas y autopercepción baja hacia STEM, y además recomiendan que estas niñas se enfrenten a desafíos con soluciones fácilmente alcanzables, lo que podría aumentar su autoeficacia en estas ramas. También permitirán ayudar a disminuir la brecha de género mediante acciones preventivas que vayan, no dirigidas a despertar vocaciones STEM, sino a mejorar la autopercepción en habilidades relacionadas, como la digital o la matemática, desde edades tempranas.

El proyecto que condujo a este trabajo ha recibido financiación de la Fundación Bancaria "la Caixa" con el código de proyecto "LCF/PR/SR19/52540001".

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bian, L., Leslie, S. J., & Cimpian, A. (2017). Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests. *Science*, 355(6323), 389-391  
<https://doi.org/10.1126/science.aah6524>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. Routledge.
- Comisión Europea (2018). *Education and Training Monitor 2018. Country analysis*. Publications Office of the European Union: Luxembourg.
- González de San Román, A., & De la Rica, S. (2013). Brechas de género en los resultados de PISA: el impacto de las normas sociales y la transmisión de roles de género de madres a hijas. *Estudios de Economía Aplicada*, 34, 79-108.
- Else-Quest, N.M., Hyde, J.S., & Linn, M.C. (2010). Cross-national patterns of gender differences in mathematics: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 136(1), 103–127. <https://doi.org/10.1037/a0018053>
- European Schoolnet (2018). *Science, Technology, Engineering and Mathematics Education Policies in Europe*. Scientix Observatory Report.
- Ferrant, G. & Kolev, A. (2016). Does gender discrimination in social institutions matter for long-term growth?: Cross-country evidence. *OECD Development Centre Working Papers*, No. 330, OECD Publishing, Paris.  
<https://doi.org/10.1787/5jm2hz8dgls6-en>

- Larraz, V. (2013). *La competència digital a la Universitat*. Tesis doctoral. Universitat d'Andorra.
- Martínez-Piñeiro, E., Gewerc, A., & Rodríguez-Groba, A. (2019). Nivel de competencia digital del alumnado de educación primaria en Galicia. La influencia sociofamiliar. *RED. Revista de Educacion a Distancia*, 61(1). <https://doi.org/10.6018/red/61>
- González-Martínez, J., Espuny-Vidal, C., de Cid, M. J., & Gisbert-Cervera, M. (2012). INCOTIC-ESO. Cómo autoevaluar y diagnosticar la competencia digital en la Escuela 2.0. *Revista de Investigación Educativa*, 30(2), 287-302. <https://doi.org/10.6018/rie.30.2.117941>
- Mateos-Sillero, S., & Gómez-Hernández, C. (2019). *Libro blanco de las mujeres en el ámbito tecnológico*. Secretaría del Estado para el avance digital. Ministerio de economía y empresa.
- UNESCO (2019). *Descifrar el código: La educación de las niñas en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)*. Francia: UNESCO.
- Voyer, D., & Voyer, S.D. (2014). Gender differences in scholastic achievement: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 140(4), 1174–1204. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0036620>
- Wang, M. T., & Degol, J. L. (2017). Gender Gap in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM): Current Knowledge, Implications for Practice, Policy, and Future Directions. *Educational Psychology Review*, 29(1), 119–140. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9355-x>
- Zhang, W., Wang, Y., Yang, L., & Wang, C. (2020). Suspending classes without stopping learning: China's education emergency management policy in the COVID-19 Outbreak. *Journal of Risk and Financial management*, 13, 55. <https://doi.org/10.3390/jrfm13030055>