



## Brecha digital de género en la educación secundaria en España: perfiles digitales del alumnado y las aspiraciones académicas en STEM

Luz Mayra Niño de Jáuregui

**ADVERTIMENT.** L'accés als continguts d'aquesta tesi doctoral i la seva utilització ha de respectar els drets de la persona autora. Pot ser utilitzada per a consulta o estudi personal, així com en activitats o materials d'investigació i docència en els termes establerts a l'art. 32 del Text Refós de la Llei de Propietat Intel·lectual (RDL 1/1996). Per altres utilitzacions es requereix l'autorització prèvia i expressa de la persona autora. En qualsevol cas, en la utilització dels seus continguts caldrà indicar de forma clara el nom i cognoms de la persona autora i el títol de la tesi doctoral. No s'autoritza la seva reproducció o altres formes d'explotació efectuades amb finalitats de lucre ni la seva comunicació pública des d'un lloc aliè al servei TDX. Tampoc s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant als continguts de la tesi com als seus resums i índexs.

**ADVERTENCIA.** El acceso a los contenidos de esta tesis doctoral y su utilización debe respetar los derechos de la persona autora. Puede ser utilizada para consulta o estudio personal, así como en actividades o materiales de investigación y docencia en los términos establecidos en el art. 32 del Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual (RDL 1/1996). Para otros usos se requiere la autorización previa y expresa de la persona autora. En cualquier caso, en la utilización de sus contenidos se deberá indicar de forma clara el nombre y apellidos de la persona autora y el título de la tesis doctoral. No se autoriza su reproducción u otras formas de explotación efectuadas con fines lucrativos ni su comunicación pública desde un sitio ajeno al servicio TDR. Tampoco se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al contenido de la tesis como a sus resúmenes e índices.

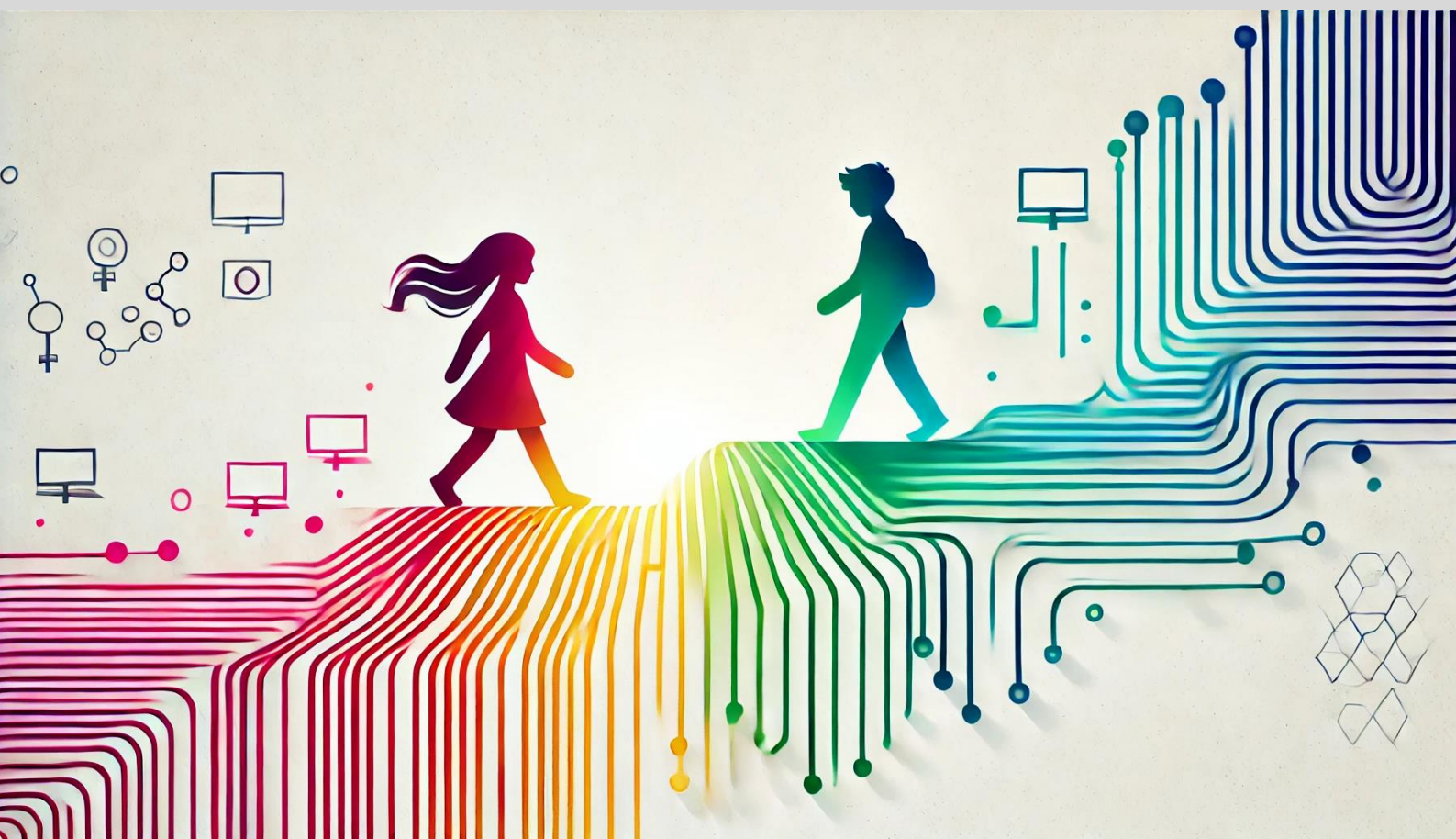
**WARNING.** Access to the contents of this doctoral thesis and its use must respect the rights of the author. It can be used for reference or private study, as well as research and learning activities or materials in the terms established by the 32nd article of the Spanish Consolidated Copyright Act (RDL 1/1996). Express and previous authorization of the author is required for any other uses. In any case, when using its content, full name of the author and title of the thesis must be clearly indicated. Reproduction or other forms of for profit use or public communication from outside TDX service is not allowed. Presentation of its content in a window or frame external to TDX (framing) is not authorized either. These rights affect both the content of the thesis and its abstracts and indexes.



UNIVERSITAT  
ROVIRA I VIRGILI

# Brecha digital de género en la educación secundaria en España: perfiles digitales del alumnado y las aspiraciones académicas en STEM

Luz Mayra Niño de Jáuregui



TESIS DOCTORAL  
2024



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Tesis doctoral

**Brecha digital de género en la educación secundaria  
en España: perfiles digitales del alumnado y las  
aspiraciones académicas en STEM**

Luz Mayra Niño de Jáuregui

Dirigida por

Dra. Carme Grimalt Álvaro y Dra. Irma Sanabria

Departamento de Pedagogía

Tarragona

2024

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Brecha digital de género en la educación secundaria en España: perfiles digitales del alumnado y las aspiraciones académicas en STEM

Luz Mayra Niño de Jáuregui



UNIVERSITAT  
ROVIRA I VIRGILI

**HAGO CONSTAR** que el presente trabajo, titulado “Brecha digital de género en la educación secundaria en España: perfiles digitales del alumnado y las aspiraciones académicas en STEM”, que presenta Luz Mayra Niño de Jáuregui para la obtención del título de Doctor, ha sido realizado bajo mi dirección en el Departamento de Pedagogía de esta universidad y que cumple los requisitos para optar a mención internacional.

Tarragona, 29 de noviembre de 2024

Las directoras de la tesis doctoral

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Carme Grimalt Álvaro'.

Carme Grimalt Álvaro

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Irma Sanabria'.

Irma Sanabria

© Luz Mayra Niño de Jáuregui, 2024. “Brecha digital de género en la educación secundaria en España: perfiles digitales del alumnado y las aspiraciones académicas en STEM” (CC BY-NC-ND 3.0).

Esta tesis ha sido posible con el apoyo de Fundación La Caixa (LCF/PR/SR19/52540001), convocatoria de investigación social 2019, y de la Fundación Carolina (Ministerio de asuntos exteriores, unión europea y cooperación), convocatoria 2020.

**Cómo citar:**

Niño-Cortés, L.M. (2024). *Brecha digital de género en la educación secundaria en España: perfiles digitales del alumnado y las aspiraciones académicas en STEM*. [Tesis doctoral, Universitat Rovira i Virgili]

## Agradecimientos

Completar esta tesis doctoral ha sido un viaje lleno de retos, aprendizajes y momentos de profundo crecimiento personal y profesional.

En primer lugar, quiero expresar mi más sincera gratitud a mis directoras, Carme e Irma, cuya orientación, dedicación y confianza me han impulsado a alcanzar un alto estándar académico. Su apoyo constante ha sido un faro que me ha guiado en cada etapa de esta investigación.

Al equipo de investigación ARGET. A Mercè, por su espíritu proactivo, su inagotable apoyo y la confianza que me brindó para avanzar con seguridad a lo largo de estos años académicos; sin ti, este proyecto no habría sido posible. A Mireia, cuyo conocimiento y experiencia han orientado cada paso de esta investigación. A Vane, mi amiga y dulce compañera, gracias por tu calidez y bonita compañía durante este viaje. A la gran familia ARGET, gracias por hacerme sentir en casa, por su talento y humanidad, por sus valiosas sugerencias y por proporcionarme las herramientas necesarias para desarrollar este proyecto de investigación.

A mi familia, por estar siempre a mi lado y acompañarme en cada decisión. A mis padres, pilares fundamentales en mi camino. A mis hermanos, mis compañeros de vida, por su amor incondicional, paciencia infinita y apoyo constante, que siempre me inspiran a seguir adelante. A mis sobrinos, por ese cariño genuino y energía que me han impulsado a ser cada día mejor.

A mis amigos. A las Mari, por la amistad incondicional, las risas compartidas y los buenos momentos. A Shuja, por estar siempre presente con esa mano amiga que me ha apoyado sin reservas. Gracias por los viajes, las anécdotas y la grata compañía, que han equilibrado la intensidad de la academia con la magia de la amistad. Han sido un pilar esencial para mantenerme enfocada y avanzar, incluso en los momentos más complejos.

A mis amigas y mentoras en la distancia, Isa y María Eugenia, por estar siempre pendientes de cada detalle y cada paso, con fidelidad y presencia constante. Gracias por saber ser y estar siempre a mi lado.

A mi alma mater, la Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET) y a la Fundación Carolina, por brindarme la oportunidad de cursar estos estudios doctorales.

Finalmente, agradezco a todas las personas, instituciones y colaboradores que, de una u otra manera, contribuyeron a la realización de este proyecto.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Brecha digital de género en la educación secundaria en España: perfiles digitales del alumnado y las aspiraciones académicas en STEM

Luz Mayra Niño de Jáuregui

## Índice

Resumen .....	9
Abstract .....	11
PUBLICACIONES DERIVADAS DE LA TESIS DOCTORAL .....	13
INTRODUCCIÓN .....	17
CAPÍTULO 1. PROBLEMA Y OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN.....	19
1.1. Planteamiento del problema. ....	19
1.2. Contexto de la investigación.....	21
1.3. Objetivos y preguntas de investigación. ....	21
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO .....	25
2.1. BRECHA DIGITAL DE GÉNERO. ....	25
2.2. COMPETENCIA DIGITAL DEL ALUMNADO .....	28
2.2.1. Conceptualización de Competencia Digital en el alumnado. ....	28
2.2.2. Valoración de la competencia digital en el alumnado de educación secundaria. ....	30
2.2.3. Uso y comportamiento ético hacia las tecnologías digitales. ....	31
2.3 FACTORES DETERMINANTES EN LA BRECHA DIGITAL DE GÉNERO EN EDUCACIÓN. ....	32
2.3.1. Género. ....	34
2.3.2. Edad o ciclo de estudio. ....	34
2.3.2. Nivel socioeconómico.....	35
2.3.3. Actitud hacia las tecnologías digitales. ....	36
2.4. ASPIRACIONES ACADÉMICAS DEL ALUMNADO EN LAS DISCIPLINAS STEM ¿CUESTIÓN DE GÉNERO? .....	38
2.4.1. Disparidades de género en las elecciones académicas en las disciplinas STEM.....	38
2.4.2. Diferencias de género en la relación con las disciplinas STEM en la educación secundaria .....	39
2.4.3. Estrategias coeducativas para disminuir la brecha digital de género .....	40
CAPITULO 3. MARCO METODOLOGICO.....	43

3.3. Método.....	43
3.4. Instrumento para la recolección de datos. ....	44
3.5. Población y Muestra.....	46
3.6. Técnicas de análisis de datos. ....	48
<i>Fase 1. Características tecnológicas del alumnado y su relación con factores sociodemográficos y académicos.....</i>	49
<i>Fase 2. Aspiraciones académicas hacia las disciplinas STEM como resultado de las características tecnológicas y sociodemográficas del alumnado. ....</i>	50
CAPITULO 4. RESULTADOS .....	53
FASE 1. ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DEL ALUMNADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA Y SU RELACIÓN CON INDICADORES SOCIODEMOGRÁFICOS Y ACADÉMICOS. ....	53
4.1. (PI.1) ¿Cuál es el nivel de CD autopercebida y de actitud hacia las tecnologías digitales del alumnado de educación secundaria en estudio? .....	53
4.2. (PI.2) ¿Qué propósito de uso de la tecnología y tecnoética tiene el alumnado de la educación secundaria en estudio?.....	56
4.3. (PI.3) ¿Qué diferencias se pueden identificar en la CD autopercebida, según el género, ciclo de estudio y nivel socioeconómico en el alumnado de educación secundaria? .....	58
4.4. (PI.4) ¿Qué diferencias se pueden identificar en la actitud hacia las tecnologías digitales según el género, ciclo de estudio y nivel socioeconómico del alumnado de educación secundaria?.....	66
4.5. (PI.5) ¿Cómo evoluciona la autopercepción de la CD y la actitud hacia las tecnologías digitales a medida que el alumnado avanza en sus estudios de la Educación Secundaria?.....	68
FASE 2. ANÁLISIS DE LAS ASPIRACIONES ACADÉMICAS HACIA LAS DISCIPLINAS STEM COMO RESULTADO DE LAS CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS Y SOCIODEMOGRÁFICAS DEL ALUMNADO. ....	70
4.6. (PI.6) ¿Qué diferencias se pueden identificar en las aspiraciones académicas del alumnado de secundaria según la modalidad de bachillerato y, actitud hacia las tecnologías digitales? .....	71
4.7. (PI.7) ¿Cuáles son los perfiles del alumnado de educación secundaria según las características tecnológicas, sociodemográficas y académicas, como las aspiraciones académicas en disciplinas STEM? .....	76
4.7.1. Características sociodemográficas .....	78

4.7.2. Características académicas .....	79
4.7.3. Características tecnológicas.....	80
4.7.4. Perfiles del alumnado de la educación secundaria.....	81
CAPITULO 5. DISCUSIÓN.....	85
CAPITULO 6. CONCLUSIONES.....	99
6.1. Limitaciones y líneas futuras de investigación.....	103
6.2 Recomendaciones .....	105
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	111
ANEXOS.....	119

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Brecha digital de género en la educación secundaria en España: perfiles digitales del alumnado y las aspiraciones académicas en STEM

Luz Mayra Niño de Jáuregui

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> Relación entre objetivos de investigación y publicaciones científicas ....	23
<b>Figura 2</b> Brecha Digital de Género, conceptualización y evolución.....	25
<b>Figura 3</b> Estadísticas sobre la Brecha Digital de Género, en España.....	27
<b>Figura 4</b> Operacionalización de Brecha Digital de Género en educación secundaria .....	28
<b>Figura 5</b> Conceptualización de la CD .....	30
<b>Figura 6</b> Brecha Digital de Género y las disciplinas STEM, en España.....	39
<b>Figura 7</b> Marco metodológico del estudio.....	52
<b>Figura 8</b> Nivel de CD autopercebida (n=3954).....	54
<b>Figura 9</b> Nivel de Actitud hacia las tecnologías digitales (n=3954).....	55
<b>Figura 10</b> Uso y dependencia de la tecnología, por género y ciclo de estudio (n=3954) .....	57
<b>Figura 11</b> Tecnoética del alumnado, por género y ciclo de estudio (n=3954).....	58
<b>Figura 12</b> Nivel de CD autopercebida, por género y ciclo de estudio (n=3954) .....	59
<b>Figura 13</b> Indicadores de la CD autopercebida con mayor puntuación media según el ciclo de estudio, género y tipo de actividad (n=3954) .....	61
<b>Figura 14</b> Diferencias en los indicadores de la CD autopercebida según el nivel socioeconómico para cada ciclo de la educación secundaria. Análisis mediante la prueba de Kruskal-Wallis (n=2411) .....	65
<b>Figura 15</b> Nivel de actitud hacia las tecnologías digitales, por género y ciclo de estudio (n=3954) .....	67
<b>Figura 16</b> Diferencias de género en la modalidad de Bachillerato según las aspiraciones académicas (n=409).....	71
<b>Figura 17</b> Diferencias de género en la actitud hacia las tecnologías digitales según la modalidad de bachillerato (n=409) .....	73
<b>Figura 18</b> Diferencias de género entre la actitud hacia las tecnologías digitales y aspiraciones académicas.....	75
<b>Figura 19</b> Representación del coeficiente de silueta (n=2331) .....	76
<b>Figura 20</b> Conformación de los clústeres. Caso 1 y 2 en estudio según la selección de indicadores tecnológicos (n=2331) .....	77

<b>Figura 21</b> Dendrograma de agrupación (n=2331).....	78
<b>Figura 22</b> Vista descriptiva de los clústeres según las características sociodemográficas (n=2331).....	79
<b>Figura 23</b> Vista descriptiva de los clústeres según las características académicas (n=2331) .....	80
<b>Figura 24</b> Vista descriptiva de los clústeres según las características tecnológicas (n=2331) .....	81
<b>Figura 25</b> Representación visual de los clústeres en estudio .....	82
<b>Figura 26</b> Principales hallazgos de la Fase 1 .....	83
<b>Figura 27</b> Principales hallazgos de la Fase 2 .....	84

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Objetivos y preguntas de investigación</i> .....	22
<b>Tabla 2</b> <i>Operacionalización de variables en estudio</i> .....	43
<b>Tabla 3</b> <i>Estructura de la Educación Secundaria en España</i> .....	47
<b>Tabla 4</b> <i>Submuestra 1. Distribución por género y ciclo de estudio (n=3954)</i> .....	47
<b>Tabla 5</b> <i>Submuestra 2. Distribución por nivel socioeconómico (n=2411)</i> .....	48
<b>Tabla 6</b> <i>Submuestra 3. Alumnado del 2º curso de bachillerato, por género y modalidad de Bachillerato que cursa (n=409)</i> .....	48
<b>Tabla 7</b> <i>Estadísticos descriptivos de la CD autopercebida y la Actitud hacia las tecnologías digitales (n=3954)</i> .....	54
<b>Tabla 8</b> <i>Correlación entre las características tecnológicas en estudio (n=3954)</i> ..	56
<b>Tabla 9</b> <i>Resultados del análisis de la CD autopercebida en cada ciclo de estudio, según el género (n=3954)</i> .....	60
<b>Tabla 10</b> <i>Distribución de la puntuación de CD autopercebida para cada ciclo de estudio y nivel socioeconómico (n=2411). Valores sobre 5.</i> .....	62
<b>Tabla 11</b> <i>Análisis de la puntuación de CD autopercebida entre parejas de niveles socioeconómicos en cada ciclo de estudio. Resultados de prueba de Kruskal-Wallis (n=2411)</i> .....	63
<b>Tabla 12</b> <i>Análisis de la puntuación de le CD autopercebida entre parejas de ciclos de estudio en cada nivel socioeconómico. Resultados de prueba de Kruskal-Wallis (n=2411)</i> .....	64
<b>Tabla 13</b> <i>Resultados del análisis de la actitud hacia las tecnologías digitales en la muestra, según el género (n=3954)</i> .....	68
<b>Tabla 14</b> <i>Coeficiente de correlación de Spearman. Curso, CD total, actitud hacia las tecnologías digitales y nivel socioeconómico; por género (n=3954)</i> .....	69
<b>Tabla 15</b> <i>Relación entre variables: género, CD total, actitud, modalidad de bachillerato y aspiraciones académicas (n=409)</i> .....	72
<b>Tabla 16</b> <i>Recomendaciones para los perfiles del alumnado de la educación secundaria</i> .....	106

## Glosario y abreviaturas

APA	American Psychological Association
ARGET	Applied Research Group in Education and Technology
BERA	British Educational Research Association
CD	Competencia Digital
CEIPSA	Comité Ético de Investigación en Personas, Sociedad y Medio Ambiente
COVID-19	Enfermedad del coronavirus 2019
DigComp	Marco de Competencias Digitales para la ciudadanía
ESO	Educación Secundaria Obligatoria
ISTE	International Society for Technology in Education
JCR	Joint Research Centre
LOE	Ley Orgánica de Educación
MindGAP	A Snapshot of Digital Skills Gender Differences in Spain
O-Code	Observatorio de la Competencia Digital en Educación
OG	Objetivo general
OE	Objetivo específico
PI	Pregunta de investigación
STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematics
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

## Resumen

El problema central de esta investigación radica en la persistencia de la brecha digital de género en el contexto de la educación secundaria en España, donde las diferencias en la competencia digital (CD) y en la actitud hacia las tecnologías digitales entre chicos y chicas impactan en las aspiraciones académicas, particularmente en disciplinas STEM. Aunque la CD se ha convertido en una habilidad fundamental para la participación social y educativa, factores como el género, nivel socioeconómico y ciclo de estudio siguen condicionando el acceso y aprovechamiento de las tecnologías digitales, perpetuando así las desigualdades educativas y futuras oportunidades laborales. A pesar de la existencia de estudios previos, pocos han abordado esta problemática desde una perspectiva integradora que considere conjuntamente variables sociodemográficas, académicas y tecnológicas. La presente investigación, por tanto, pretende ofrecer un análisis multidimensional y holístico que identifique perfiles diferenciados del alumnado y la influencia de estos factores en sus decisiones académicas. No atender esta brecha en una etapa educativa crucial como la secundaria podría perpetuar la exclusión de las chicas en áreas tecnológicas, lo que demanda un enfoque estratégico que impulse una inclusión digital equitativa y sostenible.

El estudio sigue un enfoque cuantitativo enmarcado en el paradigma positivista, con un diseño no experimental, transeccional, descriptivo y correlacional. Se utilizó un cuestionario autoadministrado en línea, Digitalis-ESO, para medir la CD autopercibida y la actitud hacia las tecnologías digitales del alumnado de educación secundaria, así como indicadores sociodemográficos y académicos. La población objetivo incluyó estudiantes de ESO y Bachillerato, con una muestra de 4116 observaciones de diversas comunidades autónomas. El análisis de datos se realizó a través de pruebas estadísticas correlacionales, evaluando las dimensiones tecnológica, sociodemográfica y académica relacionadas, así como un análisis por clústeres para identificar diferentes perfiles de los estudiantes y explicar la brecha digital de género en esta etapa educativa. El estudio respetó principios éticos rigurosos y obtuvo la aprobación de un comité de ética.

Los principales resultados del estudio revelan una persistente brecha digital de género en el alumnado de secundaria en España, donde las chicas presentan una percepción inferior de su CD, aunque cuantitativamente pequeña y significativa, en comparación con los chicos, especialmente en el ámbito técnico y de comunicación digital. A pesar de que las chicas sobresalen en tareas académicas y multimedia, esta percepción disminuye notablemente en bachillerato. Además, el estudio identifica cuatro perfiles de alumnado: *Científicos Tecnológicos*, *Humanistas Tecnológicas*, *Indefinidos Analógicos* e *Indefinidas Analógicas*, que

destacan diferencias significativas en las aspiraciones académicas hacia disciplinas STEM según el género y el nivel socioeconómico. Las chicas tienden a inclinarse por áreas de Ciencias Sociales y Humanidades, mientras que los chicos mantienen una relación más sólida entre su CD y sus aspiraciones STEM.

Estos resultados de los perfiles identificados desde una perspectiva multidimensional es uno de los principales aportes de la investigación, que permite comprender cómo los factores tecnológicos, académicos y sociodemográficos influyen en la estratificación del alumnado y en la configuración de trayectorias académicas, subrayando la complejidad de la brecha digital y de género en esta etapa educativa.

## Abstract

The central problem of this research lies in the persistence of the gender digital divide in the context of secondary education in Spain, where differences in digital competence (DC) and attitudes towards digital technologies between boys and girls impact academic aspirations, particularly in STEM disciplines. Although DC has become a fundamental skill for social and educational participation, factors such as gender, socioeconomic status, and school cycle continue to influence access to and use of digital technologies, perpetuating educational inequalities and future job opportunities. Despite the existence of previous studies, few have addressed this issue from an integrative perspective that considers sociodemographic, academic, and technological variables together. This research, therefore, aims to provide a multidimensional and holistic analysis to identify differentiated student profiles and the influence of these factors on their academic choices. Failing to address this gap in such a crucial educational stage as secondary education could perpetuate the exclusion of girls from technological fields, calling for a strategic approach that promotes equitable and sustainable digital inclusion.

The study follows a quantitative approach framed within the positivist paradigm, using a non-experimental, cross-sectional, descriptive, and correlational design. The self-administered online questionnaire, Digitalis-ESO, was used to measure secondary school students' self-perceived DC and their attitude towards digital technologies, as well as sociodemographic and academic indicators. The target population included ESO and Baccalaureate students, with a sample of 4,116 observations from various autonomous communities. Data analysis was conducted through correlational statistical tests, evaluating the technological, sociodemographic, and academic dimensions, along with a cluster analysis to identify different student profiles and explain the gender digital divide in this educational stage. The study adhered to rigorous ethical principles and obtained approval from an ethics committee.

The main findings of the study reveal a persistent gender digital divide among secondary school students in Spain, where girls exhibit a lower perception of their DC, although quantitatively small and significant, compared to boys, especially in the technical and digital communication fields. Although girls excel in academic and multimedia tasks, this perception significantly decreases in Baccalaureate. Additionally, the study identifies four student profiles: Technological Scientists, Technological Humanists, Analogical Undecided, and Analogical Undecided Girls, highlighting significant differences in academic aspirations towards STEM disciplines according to gender and socioeconomic status. Girls tend to lean towards Social Sciences and Humanities, while boys show a stronger relationship between their DC and STEM aspirations.

These results, based on the identified profiles from a multidimensional perspective, are one of the main contributions of the research, allowing for a deeper understanding of how technological, academic, and sociodemographic factors influence student stratification and the shaping of academic trajectories. This underscores the complexity of the digital and gender divide in this educational stage.

## PUBLICACIONES DERIVADAS DE LA TESIS DOCTORAL

---

### Artículos

**Niño-Cortés, L.M.,** Grimalt-Álvaro, C., Lores-Gómez, B., & Usart, M. (2023). Brecha digital de género en secundaria: diferencias en competencia autopercebida y actitud hacia la tecnología. [The digital gender gap in secondary school: differences in self-perceived competence and attitude towards technology]. *Educación XX1*, 26(2), 299-322. <https://doi.org/10.5944/educxx1.34587>.

**Resumen:** La brecha digital de género, entendida como la diferencia entre hombres y mujeres en el uso y aprovechamiento de las tecnologías digitales (TD), se traduce en un escenario social y económico desfavorable para las mujeres. Responder a esta realidad supone explorar el desarrollo de la Competencia Digital (CD) y la actitud hacia las TD, para ofrecer una formación que verdaderamente reduzca las diferencias de género. Este artículo indaga sobre las posibles diferencias entre chicos y chicas, tanto en CD autopercebida como en actitud, a lo largo de la educación secundaria en España. Los resultados señalan que los chicos poseen niveles de percepción de la CD y actitud superiores a las chicas, con tamaños de efecto medios. La CD, además, mejora con el curso para ambos géneros mientras que, la actitud empeora significativamente para las chicas. El detalle de los ítems de la CD indica que las chicas se perciben como más hábiles en actividades académicas y comunicativas, mientras los chicos creen destacar en actividades técnicas. Finalmente, la actitud muestra una fuerte incidencia sobre la autopercepción de la CD, tanto para chicos como para chicas. Esto confirma la existencia de una brecha a favor de los chicos, por lo que son necesarias acciones formativas y de acompañamiento para chicas, sobre todo en los aspectos técnicos de la CD, y que también les ayuden a mejorar su actitud hacia las TD.

**Datos bibliométricos:** JCR (Q1 Education & Educational Research), FI: 3.0, JCI (2.07); SJR (Q1 Educación), FI: 0.8; Índice Dialnet de Revistas (2022) FI: 3.35; calidad FECYT (Q1 2023)

**Niño-Cortés, L. M.,** Grimalt-Álvaro, C., Sanabria Cárdenas, I. Z., & Usart Rodríguez, M. (2024). ¿Cómo influye el nivel socioeconómico en la autopercepción de la competencia digital del alumnado de educación secundaria en España? *EduTec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (89), 174-189. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.89.3277>

**Resumen:** En el contexto de la educación secundaria y en una sociedad digitalizada, resulta crucial investigar la brecha digital en educación. Esta brecha, entendida desde las desigualdades sociales en el desarrollo de competencias digitales, implica indagar el desarrollo de la Competencia Digital (CD) y los factores que la determinan. Este estudio analiza la influencia de la variable socioeconómica en la autopercepción de CD en el alumnado de la Educación Secundaria en España. Los resultados revelan que a medida que aumenta el nivel socioeconómico y ciclo

de estudio, la CD también aumenta, sólo en la ESO y en el alumnado de nivel socioeconómico bajo y medio. Esto manifiesta la vulnerabilidad del alumnado de bajo nivel socioeconómico, en particular, en la primera etapa de la ESO y mayor medida en los aspectos académicos de la CD. Y señala una brecha digital en la educación secundaria, que posiciona al alumnado de entornos socioeconómicos desfavorecidos en desventaja para adquirir CD.

**Datos bibliométricos:** SJR (Q3 Educación), FI: 0.21; Sello de calidad FECYT (Q4 Ciencias de la Educación); Dialnet Métricas (C2 Educación), IDR: 0.77; CARHUS Plus+ 2018 (D Educación); Latindex Catálogo v2.0; MIAR (ICDS 2021: 7.9).

**Niño-Cortés, L. M.,** Grimalt-Álvaro, C., Serrano, V., & Sanabria, I. Z. . (2024). Brecha digital en la educación secundaria: perfiles del alumnado desde una perspectiva de género en disciplinas STEM. *Aloma: Revista De Psicología, Ciències De l'Educació I De l'Esport*, 42(2), 59-70. <https://doi.org/10.51698/aloma.2024.42.2.59-70>

**Resumen:** En la sociedad actual, la competencia digital (CD) se ha vuelto esencial, trascendiendo las brechas de acceso a la red. En lo académico, esta competencia ha propiciado el estudio de la brecha digital en la educación, sobre la desigualdad de oportunidades en el desarrollo de la CD del alumnado, que se agrava por factores socioeconómicos, y de la brecha digital de género, por las disparidades entre mujeres y hombres en la CD y en las preferencias por las disciplinas STEM. Este estudio pretendió caracterizar los perfiles del alumnado de educación secundaria, triangulando los indicadores sociodemográficos, académicos y tecnológicos, para analizar si estos factores afectan a las aspiraciones académicas y a la inclusión digital del alumnado. El perfil de los chicos revela una interrelación entre lo sociodemográfico, lo tecnológico y las aspiraciones académicas, fenómeno que no se evidencia en el perfil de las chicas. Los chicos de nivel socioeconómico alto muestran una percepción alta de su CD, junto con una actitud positiva hacia las tecnologías digitales (TD), y aspiraciones académicas definidas en las disciplinas STEM. Las chicas, indistintamente del nivel socioeconómico, y, a pesar de tener una actitud positiva hacia las tecnologías digitales y una CD media, muestran preferencias académicas distintas a las STEM.

**Datos bibliométricos:** SJR (Q3 Educación), FI: 0.32; Emerging Sources Citation Index (ESCI), JCR-JCI (Q3 Psychology, Multidisciplinary); Dialnet Métricas (C1 Educación), IDR: 1.29; Carhus Plus+ 2018 (C Educación); CIRC (B Ciencias sociales); Latindex; MIAR (ICDS 2021: 7.9).

## Capítulos de libro

**Niño-Cortés, L.,** Grimalt-Álvaro, C. y Usart Rodríguez, M. (2022). La actitud hacia las tecnologías digitales en la elección de estudios STEM ¿Cuestión de género? En

C. Hamodi Galán y L. Álvaro Andaluz (Eds.). *Educación con perspectiva de género*. (pp. 76-81). Editorial Dyckinson. <https://funge-uva.symposium.events/79516/files/2o-congreso-internacional-de-genero-y-educacion.html>

**Resumen:** Existe una baja representación femenina en las disciplinas STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics). Esto se asocia con estereotipos de género desde temprana edad, y se relaciona con la actitud hacia las Tecnologías Digitales (TD). Este estudio pretende medir si hay diferencias de género en la actitud hacia las TD y la elección de estudios STEM, en una muestra de 409 estudiantes de 2º de Bachillerato de España, bajo un enfoque cuantitativo. Los resultados señalan una estrecha relación entre la actitud hacia las TD, la modalidad de bachillerato y la elección del área de conocimiento de los estudios futuros. En este sentido, los chicos que presentan una actitud más positiva hacia las TD cursan la modalidad científico-tecnológica de bachillerato, y también quieren seguir estudios STEM, en mayor proporción que las chicas.

**Datos bibliométricos:** SPI (Q1 Educación), ICEE: 758.

### Comunicaciones en congresos

**Niño-Cortés, L.M.** (2024). *La brecha digital de género en los estudiantes de educación secundaria en España*. IX Seminario Interuniversitario de Investigación en Tecnología Educativa (SIITE 2024), Murcia (España).

**Niño-Cortés, L.M.** (2023). *La brecha digital de género en los estudiantes de educación secundaria en España. Un modelo explicativo sobre la elección de estudios STEM*. X Seminario Interuniversitario de Investigación en Tecnología Educativa (SIITE 2023), Palma de Mallorca (España).

### Otros

Usart, M., Grimalt-Álvaro, C. y **Niño-Cortés, L.M.** (2023). Usos, habilidades y actitud en materia de tecnología digital. ¿Existe una brecha de género entre los estudiantes de secundaria españoles? *El Observatorio Social, Fundación La Caixa*. <https://acortar.link/qWCc9C>

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Brecha digital de género en la educación secundaria en España: perfiles digitales del alumnado y las aspiraciones académicas en STEM

Luz Mayra Niño de Jáuregui

## INTRODUCCIÓN

---

La Competencia Digital (CD) ha adquirido una relevancia central en la sociedad del conocimiento, impulsada por la adopción acelerada de tecnologías digitales que transforman constantemente las esferas sociales, educativas y laborales (European Commission et al., 2022). En el contexto educativo actual, esta transformación ha puesto de relieve la necesidad de desarrollar la CD tanto en el profesorado como en el alumnado, especialmente en la Educación Secundaria en España (LOE, 2020), lo que ha generado un replanteamiento de los paradigmas tradicionales en la educación. Sin embargo, esta rápida digitalización también ha expuesto disparidades profundas, siendo la brecha digital de género una problemática persistente en la educación secundaria en España (Sáinz et al., 2020).

A pesar de los esfuerzos por integrar la CD en los sistemas educativos, la brecha digital no solo refleja disparidades en el acceso a las herramientas tecnológicas, sino que también afecta la adquisición de competencias esenciales y el aprovechamiento efectivo de estas tecnologías (UNESCO, 2022), especialmente en el alumnado. Dentro de estas disparidades, el género, en particular, se ha identificado como una variable significativa que influye en la percepción y actitud hacia las tecnologías digitales, que no solo afecta el acceso equitativo a las tecnologías, sino que tiene profundas implicaciones en las oportunidades de desarrollo académico y profesional, especialmente en las disciplinas STEM por parte de las mujeres (Casillas-Martín et al., 2022). Este fenómeno pone de relieve la discrepancia entre los discursos de igualdad de oportunidades promovidos por las políticas educativas y la realidad empírica, que sigue mostrando una subrepresentación femenina en los campos científicos y tecnológicos (ONTSI, 2022).

El presente estudio busca contribuir a este debate desde una perspectiva crítica y multidimensional, explorando no solo las diferencias de género en la percepción de la CD y las actitudes hacia las tecnologías, sino también las interacciones complejas entre variables sociodemográficas, académicas y tecnológicas en el alumnado de la Educación Secundaria en España. Frente a los enfoques fragmentados de investigaciones previas, esta tesis adopta una visión holística que permite identificar patrones estructurales que perpetúan la exclusión femenina de las disciplinas STEM, y cómo estos se agravan en la etapa de la educación secundaria, etapa clave donde chicos y chicas toman decisiones académicas importantes que consecuentemente se reflejan en su trayectoria profesional y laboral (Sáinz et al., 2020).

La relevancia de este estudio se enmarca en proporcionar una caracterización detallada de los perfiles del alumnado de la educación secundaria, en función de factores sociodemográficos (género y nivel socioeconómico), académicos (ciclo de estudio y aspiraciones académicas) y tecnológicos (CD y actitud hacia las tecnologías digitales). A partir de allí pretende ofrecer una panorámica para la futura formulación de estrategias educativas orientadas a reducir la brecha digital de género y fomentar una participación más equitativa en las disciplinas STEM, especialmente de parte de las chicas desde una etapa previa al ámbito universitario. En última instancia, el estudio se alinea con la agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible (ODS 4 y ODS 5) que apuntan sobre la construcción de un sistema educativo más inclusivo y adaptado a las demandas del siglo XXI.

En concreto, este informe se estructura en seis capítulos que sintetizan los aspectos más relevantes del estudio y guían de manera coherente el desarrollo de la investigación. En primer lugar, se presenta el problema, el contexto y los objetivos de la investigación. A continuación, se expone la fundamentación teórica y el marco metodológico, que detalla las distintas fases en las que se analizaron los datos. Posteriormente, se exponen los resultados, vinculados a los objetivos y preguntas de investigación, y organizados de acuerdo con las fases del estudio. Finalmente, el informe concluye con la discusión de los resultados, conclusiones, limitaciones identificadas y recomendaciones, además de plantear líneas futuras de investigación.

## CAPÍTULO 1. PROBLEMA Y OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

---

### 1.1. Planteamiento del problema.

El desarrollo de la CD se ha convertido en una habilidad fundamental para la participación en la sociedad digital contemporánea (ONTSI, 2022). El impacto de las tecnologías digitales y los cambios disruptivos a razón de la COVID-19, la inteligencia artificial generativa y el aprendizaje automático, han contribuido en señalar a la CD como una capacidad clave por desarrollar tanto en la ciudadanía (European Commission et al., 2022) como en el profesorado y alumnado (Lázaro et al., 2019), y, en particular, en la educación secundaria en España (LOE, 3/2020).

En las últimas décadas, esta necesidad de ser competentes digitalmente ha transformado los paradigmas educativos y, a la vez, ha contribuido a ampliar las brechas no solo en el acceso y uso de las tecnologías, sino también en las competencias necesarias para aprovecharlas de manera efectiva. Por ello, resulta crucial comprender cómo esta transformación afecta a diferentes grupos de estudiantes para garantizar el derecho, equidad y eficacia en la educación (UNESCO, 2022).

En los esfuerzos por integrar la CD en la educación, se han identificado disparidades significativas en términos de género, conocidas como brecha digital de género. Esta brecha refleja diferencias en el acceso, habilidades y actitudes hacia las tecnologías digitales entre mujeres y hombres, y ha sido documentada empíricamente en diversos estudios, tanto en España como en la comunidad europea y a nivel internacional (Casillas-Martín et al., 2022; Fernández-Mellizo & Manzano, 2018). Además, instituciones como el Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad (ONTSI, 2022) y el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2022) han documentado estas diferencias en el uso y habilidades relacionadas con las tecnologías digitales, revelando la necesidad de una intervención para reducir las disparidades.

Diversos factores sociodemográficos, académicos y tecnológicos contribuyen a la persistencia de esta brecha digital. Entre estos, el género ha sido estudiado como un factor que señala diferencias en la percepción de la CD y en la actitud hacia las tecnologías digitales entre géneros (Cussó-Calabuig et al., 2018). Además, los bajos ingresos familiares pueden actuar como una barrera para el acceso a internet y dispositivos electrónicos, lo que dificulta el uso de la tecnología y, consecuentemente, adquirir CD (Passaretta & Gil-Hernández, 2023; Siddiq & Scherer, 2019). Asimismo, la falta de representación femenina en las disciplinas

STEM y los estereotipos de género limitan las aspiraciones académicas de las niñas en las áreas de ciencias y tecnología (Ren et al., 2022).

A pesar de la creciente relevancia de estos temas, existe una notable escasez de estudios científicos que aborden la brecha digital de género en el contexto de la educación secundaria en España desde una perspectiva integradora, considerando su impacto en las aspiraciones académicas del alumnado en áreas STEM. Así que, el presente estudio se distingue por su enfoque multidimensional, que no solo examina el factor género, sino también analiza de manera conjunta variables sociodemográficas, académicas y tecnológicas. A diferencia de estudios previos que abordan estos factores de forma aislada, esta investigación pretende ofrecer una visión holística que permita identificar patrones complejos y relaciones entre las distintas variables.

No abordar este fenómeno de la brecha digital de género en educación podría perpetuar las disparidades en las oportunidades educativas y, por ende, en las laborales, especialmente desde la posición de las niñas y mujeres en el desarrollo de la CD y sus aspiraciones en las disciplinas STEM (Sáinz et al., 2020; UNESCO, 2019a). En este contexto, la etapa de la Educación Secundaria adquiere especial relevancia, ya que es un periodo crucial donde el alumnado toma decisiones importantes sobre su futuro académico y profesional. Durante esta etapa, la brecha digital de género puede tener un papel clave a la hora de condicionar estas decisiones.

En síntesis, este estudio analiza la brecha digital de género en la educación secundaria, a partir de la percepción de la CD y la actitud hacia Las tecnologías digitales como indicadores tecnológicos del alumnado. Además, examina la relación de estos factores con variables como el género, nivel socioeconómico, ciclo de estudios, modalidad de bachillerato, así como las aspiraciones académicas hacia las disciplinas STEM. Para ello, se empleó una metodología cuantitativa, y un cuestionario que explora actitudes y percepciones relacionadas con los indicadores señalados.

Desde la triangulación de estos indicadores, se buscó identificar el perfil del alumnado en función de la caracterización tecnológica, sociodemográfica y académica, y cómo estos elementos influyen en las aspiraciones académicas hacia las disciplinas STEM. Con la caracterización de los perfiles y la información interpretada sobre la brecha digital de género en esta etapa educativa, se pretende aportar una visión fundamentada que contribuya al diseño de futuras estrategias educativas para mitigar esta brecha y promover una inclusión digital equitativa.

## **1.2. Contexto de la investigación.**

El contexto del presente estudio abarca la etapa de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y postobligatoria (Bachillerato), en España, centrándose en el alumnado como sujetos principales que aportan datos a la investigación. Este contexto surge del proyecto de investigación MindGAP “A Snapshot of Digital Skills Gender Differences in Spain” (LCF/PR/SR19/52540001), cuyo objetivo fue medir la brecha digital de género en términos de autopercepción de CD y analizar como esta brecha influye en los índices de abandono de los estudios STEM por parte de las mujeres, en distintos niveles educativos, desde la educación primaria hasta el nivel universitario.

En este marco, el presente estudio se centra en el alumnado que cursa desde el 1º de la ESO hasta el 2º curso de Bachillerato de la Educación Secundaria. Esta etapa es considerada en el presente estudio por ser fundamental para la formación integral del alumnado, donde se consolidan competencias académicas y personales esenciales para su futuro profesional y laboral (LOE, 2020).

De acuerdo con lo señalado en la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, la educación secundaria en España tiene como finalidad lograr que los alumnos adquieran los conocimientos básicos de la cultura en sus aspectos humanísticos, artísticos, científicos y tecnológicos; desarrollar hábitos de estudio y trabajo que los prepare para su incorporación a estudios superiores y para su inserción laboral.

Por tanto, en el contexto de la educación secundaria es donde el alumnado enfrenta decisiones importantes que impactan su trayectoria educativa y profesional, y es aquí donde se estima que la brecha digital de género puede influir significativamente en dichas decisiones. Así, el sistema educativo, en particular durante esta etapa, desempeña un papel esencial en asegurar la igualdad de oportunidades, permitiendo que todo el alumnado, sin distinción de género, pueda acceder y beneficiarse equitativamente de la educación (Sáinz et al., 2020; UNESCO, 2019a).

A partir del problema identificado y el contexto descrito, se plantearon los siguientes objetivos que guiaron la investigación.

## **1.3. Objetivos y preguntas de investigación.**

El desarrollo del estudio se estructura a partir del planteamiento de un objetivo general (OG), dos fases de estudio y tres objetivos específicos (OE), desglosados en diferentes preguntas de investigación (PI) como se detalla en la Tabla 1.

**Tabla 1** *Objetivos y preguntas de investigación*

**OG:** Analizar la interrelación entre factores tecnológicos (CD y actitud hacia las tecnologías digitales), sociodemográficos (género y nivel socioeconómico) y académicos (ciclo de estudio y aspiraciones académicas) para la caracterización de perfiles digitales del alumnado y explicación de la brecha digital de género en la educación secundaria en España.

**FASE 1**

**OE.1** Examinar las características tecnológicas en el alumnado de la educación secundaria, en función de la CD autopercibida, actitud hacia las tecnologías digitales, uso de la tecnología y tecnoética.

**OE.2** Analizar las diferencias en CD autopercibida y actitud hacia las tecnologías digitales, y su relación con indicadores sociodemográficos y académicos en el alumnado de la educación secundaria en estudio.

**PI.1** ¿Cuál es el nivel de CD autopercibida y de actitud hacia las TD en el alumnado de educación secundaria en estudio?

**PI.2** ¿Qué propósito de uso de la tecnología y tecnoética tiene el alumnado de la educación secundaria en estudio?

**PI.3** ¿Qué diferencias se pueden identificar en la CD autopercibida según el género, ciclo de estudio y nivel socioeconómico en el alumnado de educación secundaria?

**PI.4** ¿Qué diferencias se pueden identificar en la actitud hacia las tecnologías digitales según el ciclo de estudio y el género en el alumnado de educación secundaria?

**PI.5** ¿Cómo evoluciona la autopercepción de la CD y actitud hacia las tecnologías digitales a medida que el alumnado avanza en los ciclos de estudio de la Educación Secundaria?

**FASE 2**

**OE.3** Analizar la brecha digital de género en función de la caracterización tecnológica, sociodemográfica y académica de los perfiles del alumnado de la educación secundaria en estudio, y su relación con las aspiraciones académicas en STEM.

**PI.6** ¿Qué diferencias se pueden identificar en las aspiraciones académicas del alumnado de secundaria según la modalidad de bachillerato y, su percepción de CD y actitud hacia las tecnologías digitales?

**PI.7** ¿Cuáles son los perfiles del alumnado de educación secundaria según las características tecnológicas, sociodemográficas y académicas, como las aspiraciones académicas en las disciplinas STEM?

En resumen, la Figura 1 muestra la relación entre las fases del estudio (fase 1 y fase 2), los objetivos planteados, resultados obtenidos y las publicaciones científicas derivadas de la investigación.

**Figura 1** Relación entre objetivos de investigación y publicaciones científicas



Nota. Elaboración propia (2024)

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Brecha digital de género en la educación secundaria en España: perfiles digitales del alumnado y las aspiraciones académicas en STEM

Luz Mayra Niño de Jáuregui

## CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

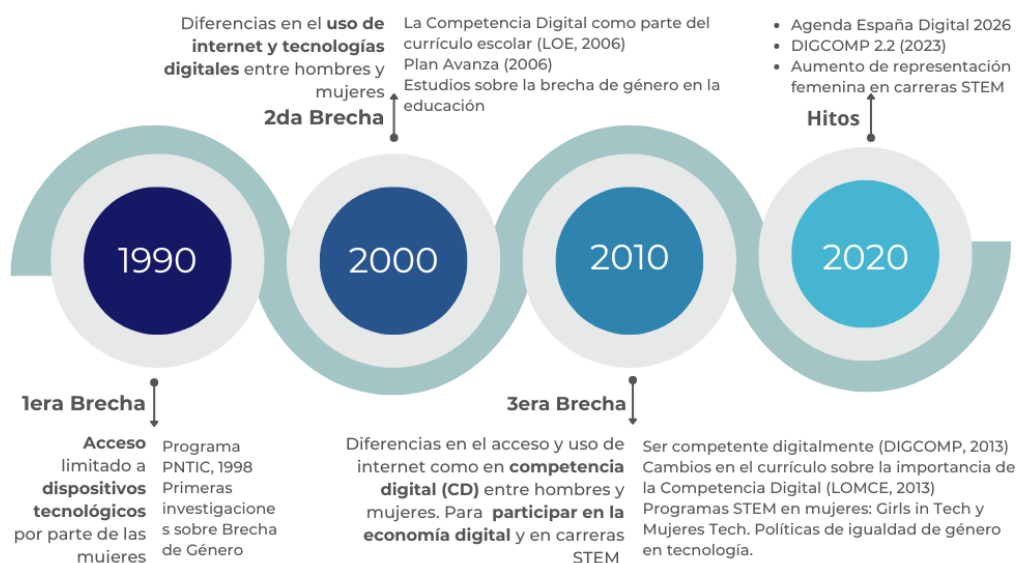
Este capítulo aborda los fundamentos teóricos del estudio y se desarrolla a partir de la definición y conceptos claves de la brecha digital de género en educación, así como las causas o posibles factores que podrían explicar el desarrollo de este fenómeno en la educación secundaria en España.

### 2.1. BRECHA DIGITAL DE GÉNERO.

En la actualidad, la brecha digital de género es un fenómeno que hace referencia a las diferencias entre hombres y mujeres tanto en el acceso y uso de internet como en el desarrollo de la CD (ONTSI, 2022). No obstante, las diferencias en cómo hombres y mujeres se relacionan con la tecnología se ha abordado de manera diferente en las últimas décadas, lo cual refleja los cambios tecnológicos de la sociedad y los desafíos, así como los avances en la inclusión digital entre géneros, tema en el que se centra el presente estudio, por lo que es fundamental comprender la evolución de este concepto.

Tal como se muestra en la Figura 2, el interés por el estudio de la brecha digital de género se remonta a la década de 1990 (Pizzi et al., 2023), cuando se identificó disparidad en el acceso a la tecnología entre hombres y mujeres. Esta conceptualización inicial de la brecha estaba vinculada a las diferencias en el acceso a dispositivos tecnológicos, como los ordenadores, en un contexto en el que la penetración de estas tecnologías aún era limitada y desigual (Sáinz et al., 2020).

**Figura 2** Brecha Digital de Género, conceptualización y evolución

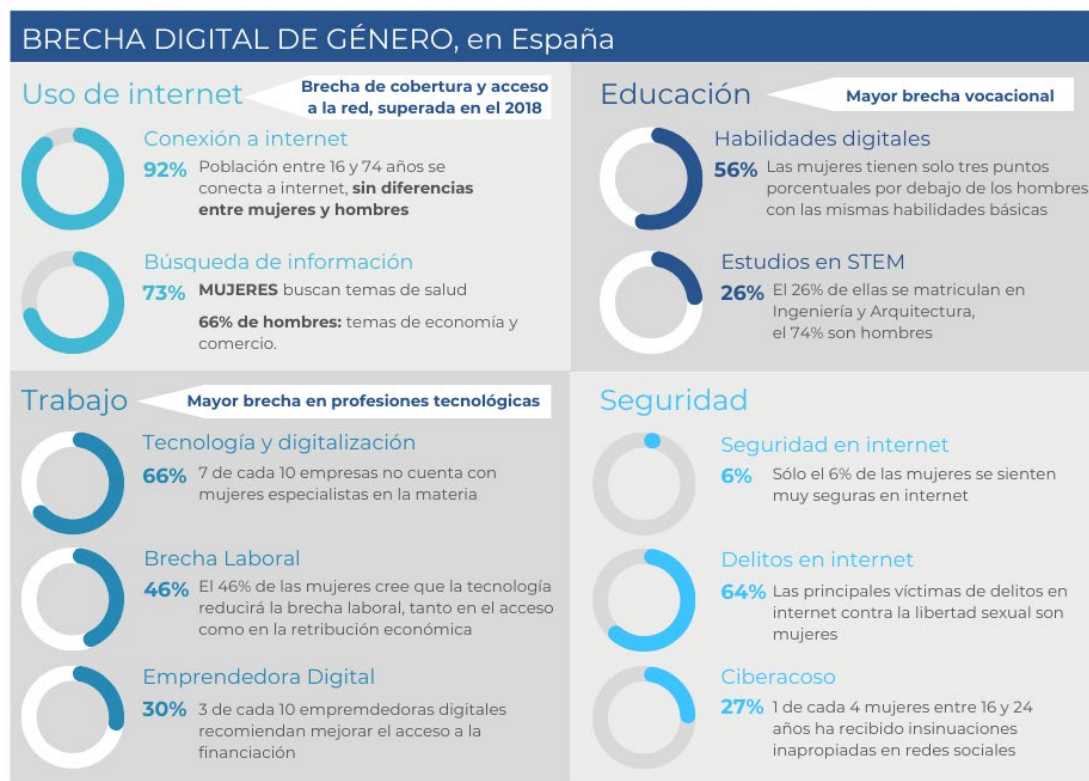


Nota. Elaboración propia (2024)

A partir de la década del 2000, se hizo evidente la necesidad de definir una segunda brecha, por las diferencias en el uso de internet y tecnologías digitales entre géneros (Castaño et al., 2009). Por ejemplo, según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), en 2004, solo el 30% de las mujeres en España tenía acceso a internet, en comparación con el 40% de los hombres. A partir de 2010, se ha identificado una tercera brecha, que se refiere no solo al acceso y uso de tecnologías, sino a las competencias necesarias para aprovecharlas de manera efectiva. Es decir, esta última definición explica las diferencias significativas entre géneros en la participación en la economía digital y en carreras STEM, lo que destaca las discrepancias en el desarrollo de CD, como una competencia clave para participar en el entorno digital.

Esta brecha se ha identificado tanto en el ámbito educativo como en el profesional, donde las mujeres enfrentan barreras adicionales para adquirir y aplicar habilidades digitales avanzadas. Por ejemplo, en el campo de las especializaciones digitales, solo el 18% son mujeres, y solo el 8% de las empresas en España tienen más del 50% de mujeres especialistas en TIC (Sáinz et al., 2020). En general, hay una notable infrarrepresentación de mujeres en puestos relacionados con las disciplinas STEM, y con mayor notoriedad en empleos de especialistas digitales en España, lo que evidencia una disparidad de género que debe ser abordada en etapas educativas previas a la universidad para lograr una mayor igualdad en el sector digital.

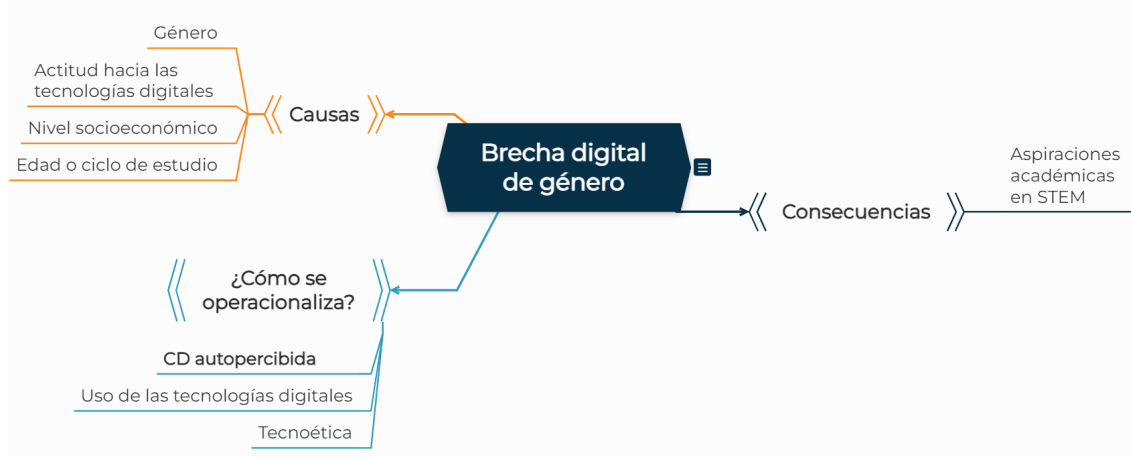
Dada la relevancia de esta brecha en el desarrollo de las sociedades, el Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad (ONTSI) la analiza con el objetivo de identificar las diferencias de género en cuanto a las oportunidades y dificultades en cuatro dimensiones clave: uso de internet, acceso al ámbito laboral tecnológico, educación y seguridad (ver Figura 3). Aunque los datos muestran que la brecha en el acceso básico a la red en España se considera superada desde 2018, la brecha digital de género persiste en el uso avanzado de las tecnologías, en la formación en estudios STEM y el ámbito laboral vinculado a la tecnología y digitalización, lo que repercute en la baja participación de las mujeres en la economía digital.

**Figura 3 Estadísticas sobre la Brecha Digital de Género, en España**

*Nota. Adaptado del Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad (ONTSI, 2022)*

Por su parte, la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) subrayan la necesidad de abordar esta brecha (UNESCO, 2016), en particular, la de garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad (ODS 4) y promover la igualdad de género (ODS 5). Además, en España se han tomado acciones articuladas para minimizar la brecha digital, como el Plan Nacional de competencias digitales – España Digital 2025, el cual se centra en el desarrollo de las competencias digitales necesarias en la sociedad para afrontar los retos y desafíos del entorno digital propuesto por el Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital (2024).

De acuerdo con lo señalado, la CD se ha convertido en una de las habilidades esenciales en el contexto la brecha digital de género, una preocupación que afecta de manera significativa al ámbito educativo. Por ello, el presente estudio se centra en operacionalizar esta brecha no solo en el aprovechamiento de las tecnologías digitales, sino también en comprender su relación en la formación de las percepciones y actitudes hacia estas tecnologías desde la perspectiva de las/os jóvenes y su posible implicación en el desarrollo de su CD. Con esta finalidad, el presente estudio pretende identificar las causas que podrían influir en la evolución y desarrollo de la brecha digital de género, y las consecuencias que genera en las aspiraciones académicas del alumnado, tal como se indica en la Figura 4.

**Figura 4** Operacionalización de Brecha Digital de Género en educación secundaria

*Nota. Elaboración propia (2024)*

A partir de la conceptualización de la brecha digital del género y sus componentes clave, tal como se operacionaliza en el presente estudio, se presenta la fundamentación teórica estructurada en tres grandes apartados. En primer lugar, se profundiza en el concepto de CD en el contexto de la educación secundaria, destacando su relevancia en la formación integral del alumnado. En segundo lugar, se examinan los factores determinantes de la brecha digital de género, incluyendo tanto los indicadores sociodemográficos como académicos. Por último, se abordan las disparidades en las aspiraciones académicas hacia las disciplinas STEM, según el género, resaltando las implicaciones de estas diferencias para la equidad educativa y en el futuro profesional de las y los jóvenes.

## 2.2. COMPETENCIA DIGITAL DEL ALUMNADO

Como se mencionó, las diferencias en la CD entre hombres y mujeres está relacionada con la brecha digital de género, por lo que esta competencia constituye uno de los principales indicadores que analizaremos en el presente estudio. A continuación, se sintetiza cómo se conceptualiza y cómo se mide esta competencia, así como la importancia del uso de las tecnologías digitales y la tecnoética como elementos clave en este contexto.

### 2.2.1. Conceptualización de Competencia Digital en el alumnado.

La CD ha ganado un lugar destacado en el ámbito educativo, donde diversas instituciones e investigadores han puesto un énfasis considerable en su desarrollo y han sugerido que desempeña un papel clave en la reducción de la brecha digital de género. En concreto, han sugerido que esta competencia constituye un elemento esencial para el aprendizaje permanente, que favorece la interacción de los jóvenes tanto en la vida cotidiana como en los entornos educativos (Crompton & Burke, 2024; European Commission. et al., 2022).

A nivel internacional, la (UNESCO, 2016), en su *Marco de la alfabetización mediática e informacional*, define a la CD como la capacidad de los individuos para utilizar las tecnologías con el fin de alcanzar objetivos personales, profesionales y sociales. Además, en el Marco Digital Kids Asia-Pacific, se han enfocado en fomentar la ciudadanía digital en los niños (UNESCO, 2019b), lo que señala el interés de la CD desde edades tempranas. Por su parte, la Sociedad Internacional para la Tecnología en Educación (ISTE, por sus siglas en inglés), en sus estándares para estudiantes, señala que, es fundamental promover en los estudiantes competencias esenciales para ser “ciudadanos digitales”, como: la comunicación, colaboración, investigación, creatividad y el pensamiento crítico mediante el uso de tecnologías digitales.

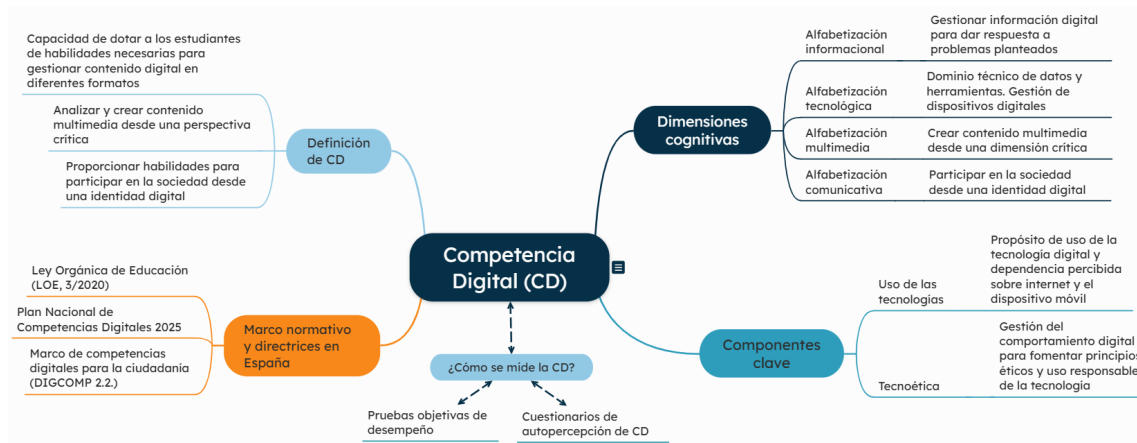
En el contexto europeo, la Comisión Europea y el Marco de Competencias Digitales para la ciudadanía (DigComp 2.2) destacan la multifacética naturaleza de la CD, que no solo incluye habilidades técnicas, sino también competencias analíticas y comportamiento adecuado ético para navegar en el entorno digital (European Commission. et al., 2022). Este marco conceptualiza la CD como la capacidad de las personas para usar las tecnologías digitales de manera segura, crítica y responsable en contextos de trabajo, ocio y comunicación, a partir de cinco dimensiones específicas: búsqueda y gestión de información, comunicación y colaboración, creación de contenidos digitales, seguridad y resolución de problemas.

Aunque el DigComp 2.2 es un marco consolidado y ampliamente utilizado en España para el análisis de la CD, pueden existir implicaciones en su especificidad para sectores concretos, como es el caso del alumnado de educación secundaria y el enfoque educativo que requiere. Por esta razón, este estudio adopta el *Marco de CD Digitalis*, diseñado para la autoevaluación de la CD en educación (OCODE, 2024). A partir de este marco, se han desarrollado diferentes instrumentos que autoevalúan la CD tanto del alumnado como del profesorado de todos los niveles educativos, entre ellos el cuestionario DIGITALIS-ESO, dirigido específicamente al alumnado de la educación secundaria (Niño-Cortés, Grimalt-álvaro, et al., 2023), el cual se utiliza en el presente estudio.

Este *marco Digitalis* se basa en la definición de CD de Larraz (2013), que describe esta competencia desde una perspectiva educativa como la capacidad de dotar a los estudiantes de habilidades necesarias para gestionar eficazmente la información digital en diferentes formatos, analizar y crear contenido multimedia de manera crítica, y proporcionar habilidades que les permita participar en la sociedad desde una identidad digital. Esta definición operacionaliza la CD en cuatro dimensiones cognitivas: informacional, tecnológica, multimedia y comunicativa. Además, incluye dos componentes clave que reflejan la relación

entre lo cognitivo y la práctica: uso y comportamiento ético hacia las tecnologías digitales (tecnoética), como se detalla en la Figura 5.

**Figura 5** Conceptualización de la CD



*Nota. Elaboración propia (2024)*

(European Commission. et al., 2022; Larraz, 2013; Sánchez-Caballé et al., 2019)

### 2.2.2. Valoración de la competencia digital en el alumnado de educación secundaria.

Dentro de la importancia de la CD y la necesidad de integrarla en el currículo escolar, la Ley Orgánica 3/2020 de Educación (LOE) en España, reconoce esta competencia como esencial por desarrollar en la etapa de la Educación Secundaria. Por tanto, el ecosistema educativo español ha asumido el reto de valorarla, debido al reconocimiento esencial para el aprendizaje permanente y para fortalecer al alumnado frente a las demandas académicas y laborales en una sociedad digitalmente avanzada.

Dentro de este contexto, existen diversos estudios que proponen diferentes maneras e instrumentos de medición de la CD (González-Rodríguez & Urbina-Ramírez, 2020). Por una parte, señalan que la CD se mide por medio de pruebas objetivas de desempeño (Baeza-González et al., 2022; Fernández-Abuín, 2016) y por otra, a través de cuestionarios de diagnóstico de autopercepción de CD (Colás-Bravo et al., 2017). Respecto a las pruebas de desempeño de CD, Fernández-Abuín indica que medir de forma objetiva esta competencia es una actividad compleja, por ser un constructo multidimensional y contextual, no obstante, sugiere que los estudiantes de educación secundaria presentan un nivel básico de CD, aún “lejos de lo esperado”.

Por otro lado, diversas investigaciones han enfocado sus esfuerzos en conocer sólo la CD autopercebida del alumnado, y reseñan este método como el más utilizado (Jin et al., 2020; Siddiq & Scherer, 2019). Además, utilizar el método de autopercepción de la CD permite no solo medir habilidades, sino también explorar

la realidad subjetiva del alumnado, el grado de confianza en su capacidad respecto al uso de la tecnología, lo cual es esencial para entender fenómenos como la brecha digital de género. Aunque las pruebas de desempeño aportan datos más objetivos, la autopercepción ofrece una ventana más amplia y compleja sobre cómo el alumnado se siente preparado para afrontar los desafíos digitales.

Sobre estos estudios, tanto a nivel de Europa como en Latinoamérica, los instrumentos de medida se fundamentan, principalmente, en los marcos de referencia de la CD de la comunidad europea. En España, los hallazgos son diversos. Por una parte, sugieren que el alumnado de secundaria se percibe con un nivel de CD media, con mayor habilidad para buscar información en internet y en menor medida para crear contenido multimedia y manejar la seguridad en red (Colás-Bravo et al., 2017; Fernández-Abuín, 2016; Fraga et al., 2020). Por otra, sugieren que el alumnado se percibe con un nivel de CD medio-alto (Verdú-Pina et al., 2024), o se muestran cómodos con las herramientas digitales, pero se sienten incómodos sin acceso a internet (Nieves et al., 2022).

Asimismo, en Latinoamérica, los niveles de CD del alumnado también son variados, y estas diferencias, al igual que en España, se muestran de acuerdo con las alfabetizaciones específicas que componen la CD. El alumnado latinoamericano señala tener mayor habilidad para la búsqueda y acceso a la información que para la comunicación en red y el aprendizaje social (Henríquez et al., 2018), además, presentan mayor puntuación de CD en países como Chile y Colombia, y en menor medida en Ecuador (Gómez et al., 2018).

Dichos estudios han dedicado mayor esfuerzo en valorar y comprender la CD desde las percepciones individuales (Fernández-Mellizo & Manzano, 2018) y, en menor medida sobre factores contextuales que podrían incidir en el desarrollo de esta competencia. Por tanto, en la presente investigación la CD se aborda más allá de la mera percepción del alumnado sobre su propia CD, es decir más allá de su percepción individual, por lo que se plantea la relación de esta competencia con factores contextuales, como el género, ciclo de estudio, nivel socioeconómico, que podrían colaborar en explicar el fenómeno en estudio.

### 2.2.3. Uso y comportamiento ético hacia las tecnologías digitales.

Dentro del *marco de CD Digitalis*, el uso de las tecnologías digitales se refiere al propósito con el que el alumnado utiliza estas herramientas, ya sea con fines académicos o personales, así como a la dependencia que muestran hacia internet y los dispositivos móviles. Por otro lado, la tecnoética se define como la gestión ética del comportamiento digital mientras el alumnado interactúa en internet (Usart et.al., 2023).

Sobre estos aspectos, diversos estudios señalan que los estudiantes de secundaria utilizan la tecnología tanto para el aprendizaje como para el entretenimiento, con una clara inclinación hacia el uso recreativo (Aranda et al., 2023; Alisa et al., 2022; Moca & Badulescu, 2023). Este comportamiento refleja un cambio significativo en sus dinámicas educativas e interpersonales, caracterizado por el aumento en la socialización digital, el impacto de los dispositivos digitales en la comunicación y la incorporación de nuevas tecnologías educativas.

En cuanto a las diferencias de género, las chicas poseen y utilizan el móvil en mayor medida que los chicos en la franja de edad de 10 a 15 años. Según el Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (ONTSI, 2022), esta brecha puede estar vinculada con factores como la madurez o la preocupación de los padres por la seguridad de sus hijas cuando están fuera de casa.

El uso de tecnologías digitales en la educación plantea importantes desafíos, como la gestión de la identidad digital, la privacidad y seguridad en línea (European Commission. et al., 2022). Las investigaciones indican que, en general, las chicas suelen mostrar un mejor comportamiento ético en línea que los chicos (Cebollero-Salinas et al., 2022). Además, Alonso-Ferreiro et al. (2019) sugieren que las chicas tienden a ser más conscientes del uso seguro de la tecnología.

Estas diferencias de comportamiento en el alumnado, vinculadas a sus interacciones en línea, destacan la importancia de fomentar principios éticos y un uso responsable de la tecnología, con el fin de prevenir problemas como la desinformación y el ciberacoso (Aranda et al., 2023). Por ello, resulta esencial implementar intervenciones educativas específicas que fomenten un comportamiento ético digital en ambos géneros, especialmente teniendo en cuenta que no todas las tecnologías están diseñadas con fines educativos y que, además, su uso intensivo está vinculado a la socialización en la vida cotidiana.

En el presente estudio, se analizan el uso y el comportamiento ético hacia las tecnologías digitales como indicadores clave de la CD del alumnado. Este análisis está contextualizado en la publicación del Observatorio Social “Fundación La Caixa” (Usart et al., 2023).

### **2.3 FACTORES DETERMINANTES EN LA BRECHA DIGITAL DE GÉNERO EN EDUCACIÓN.**

De acuerdo con lo expuesto, el presente estudio caracteriza la brecha digital de género a partir de la disparidad en CD entre hombres y mujeres. Además, se examinan sus consecuencias a través de la influencia de factores sociodemográficos (género y nivel socioeconómico), tecnológicos (actitud hacia

las tecnologías digitales) y educativos (ciclo de estudio) (Dasgupta & Stout, 2014; Peláez-Sánchez et al., 2023).

El género se define como las diferencias sociales y culturales atribuidas a las personas en función de su identidad de género, las cuales trascienden las diferencias en las características biológicas (Verdugo-Castro, 2022). El presente estudio se enfoca en las identidades de género femenino y masculino, tradicionalmente asociadas con ciertos roles y comportamientos asignados a mujeres y hombres, respectivamente. Aunque es crucial reconocer la existencia de identidades no binarias, que no se ajustan a esta dicotomía y abarcan experiencias de género diversas como las identidades andróginas, fluidas o de género neutro, en este estudio se excluyen debido a la falta de una muestra representativa que permita un análisis robusto (ver capítulo del marco metodológico).

Según el Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos (ACNUDH, 2024), los estereotipos de género son creencias generalizadas sobre los atributos o roles que se consideran apropiados para hombres y mujeres en una sociedad determinada. De acuerdo con Sáinz (2017) y la teoría del rol social, estos roles de género se aprenden desde la infancia y se reproducen en todas las esferas de la actividad.

Por una parte, las niñas, influenciadas por estereotipos femeninos, tienden a ser vistas como personas con motivaciones comunitarias, enfocándose en el desarrollo de sus habilidades sociales, de roles familiares y de cuidados hacia los demás y el entorno. En contraste, los estereotipos masculinos orientan a los niños hacia la adquisición de habilidades que tienen metas instrumentales, como la exploración, y resolución de problemas, priorizando el estatus y el beneficio financiero, acercándolos a la representación cultural de las matemáticas y la ciencia, y alejados de las preocupaciones sociales y relaciones interpersonales.

Por tanto, estos estereotipos influyen en las percepciones y expectativas de las niñas sobre su capacidad y rol en el ámbito tecnológico, limitando su participación desde una edad temprana para interactuar con la tecnología y las ciencias. Esto afecta su autoconfianza y elección de carreras futuras en estas áreas de conocimiento (Sáinz & Müller, 2018), lo que a su vez podría reflejarse en la percepción que tienen las chicas sobre su propia CD.

En este contexto, diversos estudios han analizado las causas de la brecha digital de género, atribuyéndola a una combinación de factores sociodemográficos, educativos y culturales, que contribuyen a la ampliación de esta brecha (Dasgupta & Stout, 2014). Por su parte, Peláez-Sánchez et al. (2023), en su revisión sistemática de literatura, señalan que algunos de los factores de impacto relacionados con la brecha digital de género son: a) diferencias en el acceso y uso de la tecnología, b)

barreras sociales, y c) estereotipos y roles de género. En el ámbito educativo, se destaca la falta de modelos a seguir y de mentoras, lo que refuerza la influencia de barreras culturales, estereotipos y roles de género como una de las principales causas en la perpetuación de la brecha digital de género (Sáinz et al., 2020). Sin embargo, apenas hay estudios que aborden esta problemática en la etapa educativa.

Comprender cómo se genera la brecha digital de género requiere un análisis detallado de la literatura científica. Aunque ésta no aborda de manera conjunta todos estos factores, a continuación, se examina cada uno de ellos para ofrecer un panorama sobre la cuestión en el ámbito educativo.

### 2.3.1. Género.

Como se ha descrito, el género es uno de los principales factores que caracteriza esta brecha digital. De acuerdo con la revisión de la literatura, las diferencias entre géneros en relación con el análisis de la CD se pueden apreciar desde las diversas formas de medir esta competencia. Sin embargo, los estudios sobre el desempeño objetivo de la CD en estudiantes de educación primaria y secundaria que se pueden encontrar en la literatura son diversos, llegando a mostrar incluso discrepancias. Por una parte, autores como Estanyol et al. (2023) y Hatlevik et al. (2015) sugieren que las chicas muestran un nivel ligeramente superior en CD en comparación con sus compañeros, mientras que Calvani et al. (2012) sugieren que los chicos obtienen mejores resultados de CD que sus compañeras.

Por otra, Aesaert y Van Braak (2015), señalan que las diferencias en la autopercepción de la CD se encuentran especialmente en indicadores concretos de esta competencia, y no en el constructo global. Sobre esto, Calvani et al. (2012) muestra que los chicos manifiestan mejor autopercepción para la búsqueda de información en línea en comparación con las chicas, mientras que Sáinz et al. (2020) los refiere para aspectos tecnológicos de la CD. En contraste, las chicas destacan en aspectos creativos y comunicativos de la CD (Martínez-Piñeiro et al., 2019). Estos hallazgos, sugieren una brecha digital de género no solo en el desarrollo de la CD en su conjunto, sino en las alfabetizaciones que la componen.

### 2.3.2. Edad o ciclo de estudio.

Respecto a la edad y su incidencia en el desarrollo de la CD, en el presente estudio se considera la edad como un indicador implícito en el ciclo de estudio del alumnado. Es decir, el progreso de la CD se mide a partir del avance en los ciclos de la Educación Secundaria, tanto en la etapa obligatoria (ESO) como en la postobligatoria (Bachillerato).

Autores como Jin et al. (2020) analizan la CD utilizando entre medidas percibidas y objetivas, y hallaron diferencias entre chicas y chicos que se agudizan más en la etapa de la educación secundaria, en comparación con la primaria. Además, estos autores, analizan las diferencias de CD respecto a la edad, donde no solo los estudiantes de mayor edad obtienen mejores resultados, sino que las diferencias de género incrementan conforme avanza la edad. Sin embargo, estos resultados no son concluyentes, ya que, en un metaanálisis sobre el uso de las tecnologías digitales, Siddiq y Scherer (2019) indicaron que las mayores diferencias de género en el nivel de CD se observaron en educación primaria y no en educación secundaria. Por tanto, dependiendo de cómo se mida la CD, se pueden evidenciar diferencias de género, aunque todavía no existen evidencias empíricas derivadas del marco Digitalis-ESO.

Por su parte, Fernández-Mellizo y Manzano (2018) señalan que la CD mejora a medida que el alumnado avanza en sus etapas de estudio. Además, indican que, en los alumnos más jóvenes (2º de ESO), ser mujer tiene un leve, pero relevante, efecto positivo en la CD, aunque este efecto desaparece con la edad. No obstante, tal como lo señala Jin et al., 2020, es previsible que el alumnado desarrolle una mayor CD a medida que avanza en su formación académica. Estos resultados son congruentes con la significancia de adquirir CD durante la educación secundaria, ya que esta se considera un predictor significativo de las habilidades de aprendizaje del siglo XXI (Önür & Kozikoglu, 2020).

En la presente investigación, el análisis contextualizado sobre los indicadores de género y edad del alumnado asociada al ciclo de estudio en el desarrollo de la CD se encuentra en la publicación que trata sobre la “Brecha digital de género en secundaria: diferencias en competencia autopercebida y actitud hacia la tecnología” (Niño-Cortés et al. 2023).

### 2.3.2. Nivel socioeconómico.

El factor socioeconómico es otro de los indicadores que la literatura asocia tanto a la brecha digital de género como a la brecha digital en educación. Esta brecha digital en educación fue identificada para describir la inequidad social en el acceso a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) (Ritzhaupt & Hohlfeld, 2022) y ha evolucionado para incluir no solo el acceso, sino también el conocimiento, las habilidades y el uso de las tecnologías digitales. La pandemia de la COVID-19 colocó en evidencia esta brecha, especialmente al destacar las dificultades de acceso a recursos tecnológicos en zonas socioeconómicamente desfavorecidas y la falta de habilidades tecnológicas necesarias para el aprendizaje a distancia (Van de Werfhorst & Emma, 2022).

Algunos estudios muestran que el alumnado proveniente de familias con bajos niveles socioeconómicos suelen carecer de apoyo social necesario para adquirir conocimientos sobre tecnología, lo que a su vez se traduce en una menor confianza en sus habilidades digitales (Matamala, 2015; Passaretta & Gil-Hernández, 2023; Scherer & Siddiq, 2019; Soria et al., 2022). Por tanto, el entorno socioeconómico del alumnado se muestra como un factor crucial que puede influir en el desarrollo de la CD (Ritzhaupt & Hohlfeld, 2022).

Por otra parte, el capital cultural familiar, que incluye el interés por el conocimiento y el aprendizaje, juega un papel positivo en el desarrollo de la CD, fomentando altas expectativas y valores positivos hacia la educación (Hatlevik et al., 2015a; Ren et al., 2022). Sin embargo, estos hallazgos muestran discrepancias, donde (Casillas-Martín et al., 2022) señala que tener un alto nivel cultural y económico no siempre garantiza una mejora significativa en la CD del alumnado.

En este contexto, la sinergia entre el centro de estudio y la familia muestra relaciones importantes en el desarrollo de la CD. Según Fraga et al. (2020), el desarrollo de la alfabetización informacional podría avanzar de manera similar independientemente del contexto socioeconómico del alumnado, dado el papel crucial de la escuela. En contraste, la alfabetización comunicativa se vería más influenciada por el entorno familiar, ya sea por modelar el comportamiento de algún miembro de la familia, o por el ámbito de los videojuegos. Por su parte, Zubillaga y Gortazar (2020) indican que la falta de acceso a la tecnología, vinculada al nivel socioeconómico familiar, puede obstaculizar significativamente el desarrollo de la CD en el alumnado, creando limitaciones que podrían afectar su capacidad para competir en la economía digital a largo plazo.

Este contexto realza la necesidad de centrarse en las diferencias en el desarrollo de la CD y profundizar la investigación sobre cómo las desigualdades socioeconómicas afectan esta competencia. Por tanto, en el presente estudio el análisis contextualizado sobre la influencia del nivel socioeconómico en el desarrollo de la CD se encuentra en la publicación titulada ¿Cómo influye el nivel socioeconómico en la autopercepción de la CD del alumnado de educación secundaria en España? (Niño-Cortés et al., 2024).

### 2.3.3. Actitud hacia las tecnologías digitales.

En definitiva, las diferencias en CD en el alumnado son diversas, y estas pueden estar influenciadas tanto por el género, la edad o nivel de estudio, como por los instrumentos usados para su medición u otras limitaciones. Así, la percepción sobre la CD del alumnado sugiere ser una de las razones responsables de la brecha digital de género, junto con otros intereses, que podrían estar relacionados con preferencias y valores de vida del alumnado (Wang & Degol, 2017).

Así que, la actitud hacia las tecnologías digitales es otro de los factores tecnológicos que muestra posibles diferencias y una relación intrínseca con la CD (Casillas-Martín, 2019). Estas actitudes hacia las tecnologías se refieren a las respuestas cognitivas, emocionales y conductuales de los estudiantes hacia las tecnologías educativas digitales, cruciales para implementar una digitalización efectiva en la educación (Novikova et al., 2023).

Algunos estudios han demostrado que el alumnado suele mostrar una actitud más positiva hacia la tecnología en comparación con su desempeño (Martínez-Piñeiro et al., 2019), mientras que otros autores como González-Martínez et al. (2018) y Jan (2018) señalan que, cuanto más positiva sea la actitud hacia las tecnologías digitales, mayor será la percepción de la CD. Dada esta estrecha relación, es habitual medir en el alumnado, tanto su nivel de CD, como sus opiniones, actitudes y creencias en torno a las tecnologías digitales (González-Martínez et al., 2018; Hatlevik et al., 2015b). No obstante, Ardies et al. (2015) encontraron que el interés por la tecnología disminuye a medida que los estudiantes avanzan en la educación secundaria, y este hallazgo parece ser más fuerte en las chicas.

La relación entre la actitud hacia las tecnologías digitales y el género presenta perspectivas diversas y carece de evidencias concluyentes. Algunos estudios no parecen mostrar diferencias significativas entre la actitud y el género (Cai et al., 2016; Jan, 2018), mientras que otros indican que los chicos suelen tener una actitud más positiva hacia las tecnologías digitales en comparación con las chicas (Cussó-Calabuig et al., 2018). Por otra parte, (Gargallo et al., 2016) expone que en la educación secundaria los chicos parecen percibirse más competentes en el uso de las tecnologías digitales, mientras que sus compañeras destacan con actitudes más positivas hacia estas tecnologías.

En definitiva, la ausencia de resultados concluyentes que permitan comprender la relevancia de la actitud hacia las tecnologías digitales en relación con la brecha digital de género pone de manifiesto la necesidad de profundizar en este aspecto, especialmente en el ámbito educativo. En el presente estudio, en la fase uno, se realizó un análisis contextualizado sobre la evolución de la CD y la actitud hacia las tecnologías digitales, así como las diferencias respecto al género y factores sociodemográficos y académicos. Asimismo, parte de los resultados obtenidos han sido publicados en el artículo titulado “Brecha digital de género en secundaria: diferencias en competencia autopercebida y actitud hacia la tecnología” (Niño-Cortés et al. 2023).

## **2.4. ASPIRACIONES ACADÉMICAS DEL ALUMNADO EN LAS DISCIPLINAS STEM ¿CUESTIÓN DE GÉNERO?**

Una vez expuesto el panorama sobre la CD del alumnado, la brecha digital de género y los diferentes factores que pueden influir en ella, en este subapartado se da a conocer una de las principales consecuencias de este fenómeno, asociada al ámbito educativo y que, consecuentemente, se extiende al ámbito profesional y laboral.

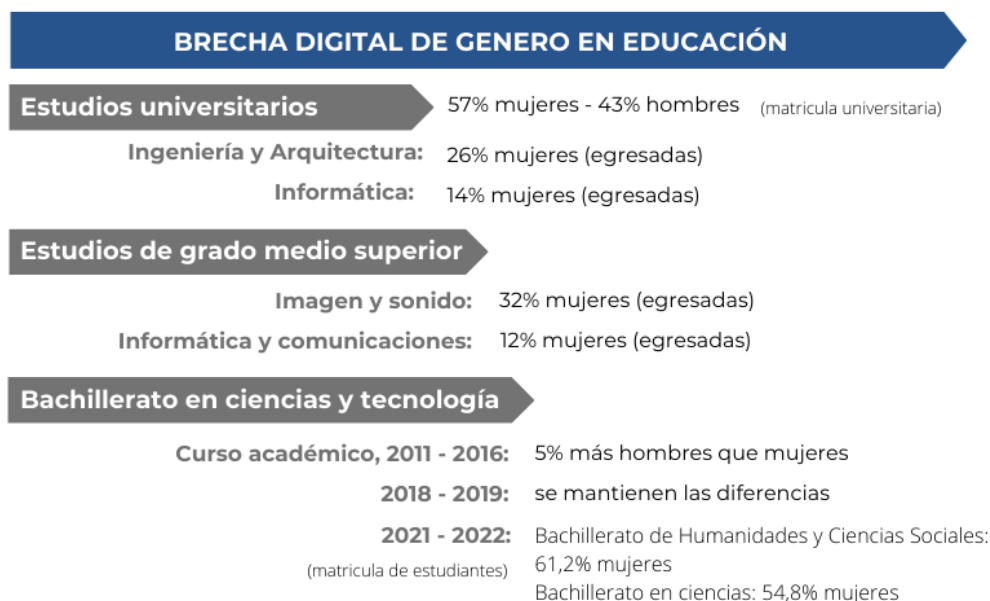
### **2.4.1. Disparidades de género en las elecciones académicas en las disciplinas STEM**

En el sistema educativo español las estadísticas señalan que, la distribución de estudiantes entre los distintos bachilleratos muestra diferencias significativas entre géneros (Sáinz et al., 2020). Durante el curso académico 2021-2022, en el bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales, las mujeres representaban el 61,2% de los inscritos, mientras que en el de Ciencias, el 54,8%. Estas disparidades se extienden al ámbito universitario y de formación profesional superior, donde solo el 35% de los estudiantes en STEM son mujeres, y apenas el 3% de las chicas elige grados en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Según el Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (ONTSI, 2022, 2023), a pesar de que las mujeres constituyen la mayoría de la población universitaria en España (57%), solo un 26% de ellas se matriculan en carreras como Ingeniería y Arquitectura, frente al 74% de hombres. De estas, solo el 14,3% se gradúan en informática y el 28,3% en ingenierías.

Estas estadísticas se trasladan al ámbito laboral, lo que resulta en una baja representación femenina en las disciplinas STEM, especialmente en las áreas de tecnología, ingeniería y ciencias de la computación (Mateos-Sillero & Gómez-Hernández, 2019; Sáinz, 2017). Estas diferencias estarían evidenciando la existencia de una situación desigual en las oportunidades laborales que condicionaría las trayectorias profesionales del alumnado.

En síntesis, en la Figura 6 se muestran las estadísticas sobre la matrícula y egreso de mujeres en las disciplinas STEM, datos que señalan que ya desde el bachillerato las chicas eligen su trayectoria académica alejada de las ciencias y la tecnología.

**Figura 6 Brecha Digital de Género y las disciplinas STEM, en España**

*Nota. European Commission (2019); Calderón, D. et al (2021); Mateos y Gómez (2019).  
Elaboración propia (2024)*

#### 2.4.2. Diferencias de género en la relación con las disciplinas STEM en la educación secundaria

Según Mateos-Sillero y Gómez-Hernández (2019), en la educación secundaria, las niñas reciben menos estímulo y apoyo para involucrarse con la tecnología. Además, la falta de mentores o modelos femeninos y la persistencia de un currículo que no promueve la inclusión de las niñas en actividades tecnológicas contribuyen a estas disparidades (Martínez-Cantos, 2017). Consecuentemente, las aspiraciones académicas de las chicas se inclinan hacia áreas más relacionadas con las ciencias sociales y las humanidades, mientras que los chicos seleccionan campos más técnicos (Sáinz et al., 2017; Mateos-Sillero & Gómez-Hernández, 2019).

Así que, la socialización basada en roles de género estereotipados condiciona el desarrollo del potencial individual de los jóvenes, lo que perpetúa las disparidades en su inclinación hacia las disciplinas STEM (Grimalt-Álvaro & Couso, 2019). Como se mencionó anteriormente, desde el ámbito familiar, los padres desempeñan un rol fundamental en el interés de sus hijos por estudios en STEM (Dasgupta & Stout, 2014), especialmente por fomentar el interés de los chicos hacia las matemáticas y la tecnología (Stoet & Geary, 2018), mientras que las madres tienden a aplicar estereotipos de género más que los padres, lo que limita el interés de las niñas en las ciencias y matemáticas.

A pesar de parecer que la brecha digital se cierra, aún existen disparidades que actualmente se centran en las habilidades tecnológicas avanzadas y las

aspiraciones académicas de las chicas hacia las disciplinas STEM, lo que señala una mayor brecha vocacional, especialmente hacia profesiones vinculadas con la tecnología y la digitalización (Mateos-Sillero & Gómez-Hernández, 2019). Así, según el Monográfico España Digital (2022), la CD básica entre mujeres y hombres parece estar casi equiparada (65,9% frente a 66,5%, respectivamente). Estos datos podrían señalar mejoras en las nuevas generaciones y una posible reducción en la brecha digital de género.

No obstante, la literatura analiza las diferencias en las aspiraciones del alumnado hacia las disciplinas STEM en función de factores como el género, la influencia de personas mentoras y los estereotipos. Nuestra propuesta, sin embargo, es evidenciar que existe una relación significativa entre estas elecciones o posicionamientos académicos y el nivel de CD autopercebida en el alumnado, subrayando la importancia de dicha percepción en la toma de decisiones educativas.

#### 2.4.3. Estrategias coeducativas para disminuir la brecha digital de género

Para cerrar esta brecha digital de género, es fundamental implementar estrategias educativas basadas en la coeducación (Prendes-Espinosa et al., 2020; Ugalde et al., 2019) entendidas como unas prácticas que promueven la igualdad de género y el desarrollo integral de todos los estudiantes sin distinciones sexistas. Estas estrategias deben desafiar los estereotipos y promover la participación de niñas y mujeres en tecnología, lo que fortalecerá su confianza y habilidades digitales (LOE, 2020; Margalejo, 2021).

Sin embargo, tanto Ugalde et al. (2019) como Margalejo (2021) coinciden en que, aunque los programas de coeducación son conocidos por la comunidad educativa, no logran el impacto deseado, lo que hace fundamental conocer cómo se está trabajando la igualdad de género a través de las tecnologías digitales en contextos educativos formales.

Además, y según Margalejo (2021), a pesar de que las prácticas y programas coeducativos son aplicados en los centros, y en concreto en la educación secundaria, existen ciertas barreras para el desarrollo del modelo coeducativo, siendo la principal, la formación inicial del profesorado en coeducación. Cabe añadir que, además de la importancia del rol del profesorado como mentor en la construcción de identidad del alumnado, se hace necesario la actuación de todo el ecosistema educativo (profesores, alumnos, directores, familias y administrativos) que participen y se conviertan en agentes activos de la coeducación (Ugalde et al., 2019).

Desde el planteamiento expuesto, en la fase dos de la presente investigación, se realizó un análisis contextualizado sobre las aspiraciones académicas del alumnado en las disciplinas STEM desde una perspectiva de género y su relación con los diversos factores en estudio: percepción de CD y actitud hacia las tecnologías digitales, modalidad de bachillerato y el nivel socioeconómico. Estos hallazgos se sintetizan en el capítulo de resultados, y fueron publicados en los artículos científicos “La actitud hacia las tecnologías digitales en la elección de estudios STEM ¿cuestión de género?” (Niño-Cortés et al., 2023) y en “Brecha digital en la educación secundaria en España: Perfiles del alumnado desde una perspectiva de género en disciplinas STEM” (Niño-Cortés et al., 2024).

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Brecha digital de género en la educación secundaria en España: perfiles digitales del alumnado y las aspiraciones académicas en STEM

Luz Mayra Niño de Jáuregui

## CAPITULO 3. MARCO METODOLOGICO

---

En este capítulo se presenta una descripción detallada del diseño de la investigación, los procedimientos, herramientas utilizadas, y las estrategias que se siguieron para abordar los objetivos formulados y las preguntas de investigación. En síntesis, se explica el cómo se llevó a cabo la investigación.

### 3.3. Método.

El estudio se enmarca en el paradigma de investigación positivista y adopta una metodología cuantitativa de diseño no experimental, transeccional, descriptiva y correlacional (Bisquerra, 2004). De acuerdo con Bisquerra, este diseño ofrece ventajas para medir la magnitud, causas y consecuencias de un fenómeno, en un contexto y tiempo determinado, lo que responde a la naturaleza compleja y multidimensional del objeto de estudio, la brecha digital de género en Educación.

El alcance de la investigación es descriptivo por pretender medir conceptos, como la CD autopercebida y la actitud hacia las tecnologías digitales, definir variables y mostrar con precisión las características sociodemográficas y académicas del alumnado de la Educación Secundaria. Además, es correlacional para cuantificar relaciones o asociaciones entre los indicadores y variables en estudio. Esto tiene la finalidad de conocer posibles patrones o tendencias en el comportamiento del alumnado, lo que a su vez contribuye en identificar los perfiles y en explicar las aspiraciones académicas hacia las disciplinas STEM, y, su relación con la brecha digital de género en esta etapa de estudio.

El estudio esboza a la brecha digital de género en educación como una variable latente, no observable directamente, que se aborda a partir de tres dimensiones principales: sociodemográfica, tecnológica y académica. Estas dimensiones, a su vez, agrupan diversos indicadores (variables observables o medibles) que proporcionan datos numéricos y precisos que contribuyen en el análisis y explicación del fenómeno (ver Tabla 2).

**Tabla 2** Operacionalización de variables en estudio

Variable	Dimensiones	Indicadores
Brecha digital de género en Educación	Sociodemográfica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Género</li> <li>• Nivel socioeconómico</li> </ul>
	Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Competencia Digital autopercebida (CD)</li> <li>• Actitud hacia las tecnologías digitales.</li> <li>• Uso de la tecnología</li> <li>• Tecnoética</li> </ul>
	Académica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclo de estudio</li> </ul>

- 
- Aspiraciones académicas en STEM
  - Modalidad de Bachillerato
- 

Una vez definido el método y diseño de la investigación se procedió con la selección de las técnicas de recolección de la información y recogida de datos.

### 3.4. Instrumento para la recolección de datos.

Para el proceso de recolección de datos se planteó el uso de la técnica de encuesta y como herramienta un cuestionario autoadministrado en línea. Se seleccionó el cuestionario Digitalis-ESO (Niño-Cortés et al., 2023), desarrollado por el grupo de investigación Applied Research Group in Education and Technology (ARGET) del Departamento de Pedagogía de la URV. Digitalis-ESO es una versión actualizada de INCOTIC-ESO, “Inventario de Competencias en Tecnologías de la Información y la Comunicación” de González et al. (2012). INCOTIC-ESO es una herramienta validada para estudiantes de secundaria en España, y se desarrolló para adaptar INCOTIC que fue originalmente diseñada y validada para estudiantes universitarios.

Digitalis-ESO es un instrumento que se adapta a las necesidades del estudio, pues abarca las dimensiones e indicadores del objeto de estudio. Este instrumento mide la CD autopercebida y la actitud hacia las tecnologías digitales, en conjunto con otros aspectos relacionados con el uso y acceso a las tecnologías, y está diseñado para estudiantes de Educación Secundaria. La CD autopercebida se mide a partir de 19 ítems, distribuidos entre cuatro alfabetizaciones: informacional (DAI), tecnológica (DAT), multimedia (DAM) y comunicativa (DAC), con una escala ordinal de cinco puntos (1: no sé hacerlo – 5: sé hacerlo sin dudar). Esta puntuación de la CD, con un rango entre uno y cinco, se categoriza en tres niveles de desarrollo: nivel bajo ( $1 \leq x < 3,2$ ), nivel medio ( $3,2 \leq x < 3,8$ ) y nivel alto ( $3,8 \leq x \leq 5$ ), siguiendo las recomendaciones de González-Martínez et al. (2012).

El análisis de la consistencia interna de la CD autopercebida demostró resultados variados según las diferentes alfabetizaciones. El coeficiente de fiabilidad, alfa de Cronbach ( $\alpha$ ), para el constructo total de la CD es alto ( $\alpha=0,845$ ), lo que indica una fuerte consistencia interna entre los ítems que componen esta medida (Creswell & Guetterman, 2019). Sin embargo, al desglosar los resultados por alfabetizaciones específicas, se observa que la consistencia interna es aceptable para la alfabetización informacional ( $\alpha=0,687$ ) y tecnológica ( $\alpha=0,657$ ), pero es moderada para la alfabetización multimedia ( $\alpha=0,598$ ) y comunicativa ( $\alpha=0,582$ ). Estos hallazgos sugieren que, aunque la CD total es una medida fiable, las subescalas específicas pueden requerir una revisión y refinamiento de los ítems para mejorar su fiabilidad.

La actitud hacia las tecnologías digitales se mide a partir de nueve ítems, con una escala Likert de cinco puntos (1:no sé hacerlo-5: sé hacerlo sin dudar) y un coeficiente de fiabilidad de  $\alpha=0,832$ . Esta variable, al igual que la CD con un rango entre uno y cinco, se categoriza en tres niveles: actitud negativa ( $1 \leq x < 3,2$ ), actitud neutra ( $3,2 \leq x < 3,8$ ) y actitud positiva ( $3,8 \leq x \leq 5$ ). Otros aspectos relacionados con las tecnologías digitales, como el uso de la tecnología ( $\alpha=0,593$ ) y la tecnoética ( $\alpha=0,632$ ), se mide a partir de cuatro y cinco ítems, respectivamente, con una escala Likert de cinco puntos.

Por otra parte, este instrumento mide indicadores sociodemográficos y académicos. Desde la dimensión sociodemográfica, pregunta sobre el género con que se identifica cada participante (chica, chico, no binario, no sabe o no contestó). Sobre estas opciones de respuesta, la opción "no binario" se refiere a las personas cuya identidad de género no se encuadra exclusivamente en las categorías tradicionales de masculino o femenino. Además, el cuestionario pregunta la edad, el municipio y la comunidad autónoma en la que se encuentra el centro educativo.

Para conocer el nivel socioeconómico, el cuestionario pregunta sobre el tipo de ocupación que desempeña el padre, la madre o tutor. Esta información se operacionaliza según la estructura de la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO-08) y el Índice Socio Económico Internacional (ISEI) (Ganzeboom & Treiman, 2010). Se codifica de acuerdo con microdatos aportados por la encuesta de ocupación del INE (2022), y se categoriza en tres niveles socioeconómicos: nivel bajo ( $10 \leq x \leq 29$ ), nivel medio ( $30 \leq x < 49$ ) y nivel alto ( $\geq 50$ ).

Desde la dimensión académica, indaga por el curso de estudio, repetición de curso (sí/no y qué curso), las materias optativas que tiene intención de cursar (tanto para la ESO como para Bachillerato), la modalidad de Bachillerato que cursa y las aspiraciones académicas una vez finalizada la Educación Secundaria. Finalmente, este cuestionario, por ser el instrumento de recolección de datos, formó parte principal del estudio, tanto para la fase uno como para la fase dos de la investigación.

El proceso de recolección de datos se realizó de forma telemática, durante el último semestre del curso 2019-2020 y el primer semestre del curso 2020-2021, periodos académicos que se vieron afectados por las restricciones de la COVID-19. Para esto, se realizó contacto con diversos centros de Educación Secundaria de las 17 comunidades autónomas en España, invitándoles a participar en el estudio de forma voluntaria. El proceso se realizó a través del correo institucional, y, una vez aceptada la participación en el estudio, cada centro llevó a cabo la implementación de los cuestionarios en línea. De este modo, desde el entorno de la investigación no se tuvo acceso a información personal del alumnado.

El tratamiento de datos se rigió estrictamente por los principios éticos de anonimato establecidos por la British Educational Research Association (BERA) (2018), asimismo, contó con la aprobación del comité de ética de investigación de la universidad (Ref. CEIPSA-2021-PR-0046). Como medidas a destacar, el cuestionario incluye el consentimiento informado de todos/as los/as participantes, con la finalidad de aceptar la colaboración en el estudio y la cesión de datos. Una vez obtenidos los datos, estos fueron almacenados en el servidor universitario, se anonimizaron y volcaron en una base de datos.

### **3.5. Población y Muestra.**

La población objeto de estudio se compone del alumnado matriculado en la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y Bachillerato en España durante el curso académico 2019-2020. Según el Ministerio de Educación y Formación Profesional (2023), durante este curso se contabilizaron 1.947.765 estudiantes en la ESO y 722.623 en Bachillerato. De estos se conoce un registro de 998.045 hombres y 949.720 mujeres en la ESO, mientras que, en Bachillerato, 351.213 hombres y 371.410 mujeres, de las distintas comunidades autónomas de España.

A partir de la participación voluntaria de 130 centros educativos, se obtuvo un total de 4116 observaciones del alumnado, distribuido geográficamente entre las comunidades de Cataluña, Comunidad Valenciana, Extremadura, Comunidad de Madrid, Andalucía, Aragón, Cantabria y Murcia. Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, que responde a la accesibilidad y participación voluntaria de los centros en un tiempo determinado, para asegurar la viabilidad y eficiencia en la recolección de los datos (Creswell & Guetterman, 2019) debido a la coincidencia temporal con las restricciones de la COVID-19. Además, se utilizó un muestreo estratificado que permitió una evaluación detallada de las diferentes dimensiones en estudio y conllevó al uso de tres submuestras representativas por género, nivel socioeconómico y modalidad de bachillerato.

Para facilitar la interpretación de los resultados y revelar los hallazgos a lo largo de la etapa educativa en estudio, los datos se agruparon según el currículo oficial de la Educación Secundaria en España (LOE, 3/2020). Esta ley divide la trayectoria académica del alumnado en: Educación Secundaria Obligatoria (ESO) que incluye cuatro cursos y dos ciclos, y bachillerato como una etapa postobligatoria (dos cursos), tal como se indica en la tabla 3.

**Tabla 3 Estructura de la Educación Secundaria en España**

Fases	Ciclo	Curso	Edad
Educación Secundaria Obligatoria (ESO)	• 1º ciclo de la ESO	1º	Entre 12 a 15 años
		2º	
		3º	
	• 2º ciclo de la ESO	4º	Entre 15 y 16 años
Educación Secundaria Postobligatoria (Bachillerato)	• Bachillerato Ciencias y tecnología • Bachillerato en Humanidades y CCSS • Bachillerato en Artes	5º	Entre 16 y 18 años
		6º	

Por tanto, a partir del total de 4116 observaciones, el estudio implicó la creación de tres submuestras, tal como se describen a continuación:

Para la *submuestra 1*, se consideró la representatividad de los datos según el género de los participantes y la población estudiantil de la Educación Secundaria en España. Del total de 4116 observaciones iniciales, el 49% se identificó con el género femenino, el 47% con el género masculino, el 1% no binario y el 2% no respondió. Se descartaron 162 observaciones entre género no binario y no contestó, por ser un volumen de datos poco representativo para determinadas pruebas estadísticas. Por tanto, la submuestra 1 está representada por un total de 3954 chicos y chicas y se detalla de acuerdo con la estructura de los ciclos de estudio de la Educación Secundaria (ver Tabla 4).

**Tabla 4 Submuestra 1. Distribución por género y ciclo de estudio (n=3954)**

Género	1º ciclo ESO		2º ciclo ESO		Bachillerato		Total	
		%		%		%		%
Chicas	989	49%	743	37%	270	13%	2002	51%
Chicos	1071	55%	669	34%	212	11%	1952	49%
Muestra	2060	52%	1412	36%	482	12%	3954	100%

*Nota.* Los números expresan la cantidad de estudiantes en cada categoría y para cada curso.

Para la *submuestra 2*, se consideró la representatividad de los datos según el nivel socioeconómico de los participantes. De las 4116 observaciones iniciales, se descartaron 567 casos, por no haber completado el cuestionario y no aportar información para caracterizar este indicador. Para asegurar la representatividad, se realizó un muestreo aleatorio simple basado en los datos de la población de España (INE, 2022). Como resultado, se obtuvo una submuestra de 2411 alumnos/as, distribuida en 1202 chicas, 1129 chicos, 31 no binario y 49 no

contestó. De este modo, la submuestra 2 consta de 2411 observaciones distribuidas entre los diferentes niveles socioeconómicos (ver Tabla 5).

**Tabla 5** Submuestra 2. Distribución por nivel socioeconómico (n=2411)

Nivel socioeconómico	Estudiantes	%
Bajo	375	16%
Medio	1223	51%
Alto	813	34%
Total	2411	100%

*Nota.* Los números expresan la cantidad de estudiantes en cada categoría de nivel socioeconómico.

La submuestra 3 corresponde al alumnado del 2º curso de Bachillerato. Se obtuvo a partir de un total de 423 observaciones, distribuidas entre 229 chicas, 180 chicos, 8 no binario y 6 no contestó. Al igual que en la submuestra 1, se descartaron las observaciones de género no binario y no contestó, por considerarse un porcentaje de datos poco representativo para las pruebas estadísticas. Por tanto, la submuestra 3 quedó conformada por un total de 409 observaciones de chicas y chicos, con una distribución detallada del alumnado para cada modalidad de bachillerato (Ver Tabla 6).

**Tabla 6** Submuestra 3. Alumnado del 2º curso de bachillerato, por género y modalidad de Bachillerato que cursa (n=409)

Modalidad de bachillerato	Chica	%	Chico	%	Total	%
Ciencias y tecnología	96	42%	95	53%	191	47%
Humanidades y CCSS	116	51%	78	43%	194	47%
Artes	17	7%	7	4%	24	6%
Muestra total	229	100%	180	100%	409	100%

*Nota.* Los números expresan la cantidad de estudiantes en cada categoría de género y modalidad de bachillerato.

### 3.6. Técnicas de análisis de datos.

Como se mencionó, el estudio responde a diferentes niveles de investigación, entre análisis descriptivo, correlacional y multivariante. En este sentido, y para facilitar el análisis e interpretación de los datos se decidió estructurar el estudio en dos fases:

- *Fase 1:* análisis de las principales características tecnológicas del alumnado y su relación con factores sociodemográficos y académicos.
- *Fase 2:* análisis de las aspiraciones académicas hacia las disciplinas STEM como resultado de las características tecnológicas y sociodemográficas del alumnado.

La estructura del estudio en dos fases se realizó con la finalidad de optimizar tanto el análisis y la interpretación de los datos como para proporcionar una comprensión más detallada del fenómeno en estudio. La *fase 1* permite establecer una base sólida y comprensiva de los datos iniciales de la muestra, considerando la CD autopercibida y la actitud hacia las tecnologías digitales como variables dependientes respecto al resto de los indicadores en estudio, mientras que la *fase 2*, explora cómo las características tecnológicas y sociodemográficas influyen en las aspiraciones académicas del alumnado hacia las disciplinas STEM. Esta progresión gradual del conocimiento facilita una comprensión más profunda y significativa sobre el análisis multivariante y la identificación de los perfiles en el alumnado de la Educación Secundaria.

*Fase 1. Características tecnológicas del alumnado y su relación con factores sociodemográficos y académicos.*

La *fase 1* es descriptiva y correlacional, y se analizó tanto la submuestra 1 (n=3954) como la submuestra 2 (n=2411). Esta se llevó a cabo con la finalidad de obtener una visión general y detallada de las características importantes individuales del alumnado, enfocadas en los indicadores sociodemográficos, tecnológicos y académicos. En concreto, esta fase de investigación da respuesta a los objetivos específicos 1 y 2 del estudio. Esta información es crucial para contextualizar los datos e identificar patrones y describir las tendencias de la muestra. Los datos se analizaron con el soporte del programa IBM SPSS Statistics, versión 28.0 para Windows, y Excel.

El análisis de la prueba de Kolmogorov-Smirnov sugirió que los datos no se ajustan a una distribución normal, por lo que el estudio implicó el uso de técnicas estadísticas no paramétricas que no asumen normalidad en los datos (Creswell & Guetterman, 2019). Se utilizó medidas de tendencia central como la mediana, dispersión (rango y desviación estándar) y distribución de frecuencias (porcentajes y proporciones), representados en gráficos y tablas cruzadas que ayudaron a explorar la relación entre variables categóricas, como actitud hacia las tecnologías digitales y nivel de CD, nominales como el género, y ordinales como el ciclo de estudio y nivel socioeconómico, entre otros.

Estadísticamente, se utilizaron diversas pruebas para medir la asociación o diferencias significativas entre los indicadores. Debido a la naturaleza ordinal de las variables (CD y actitud), se empleó la prueba de Chi-Cuadrado ( $\chi^2$ ) y la prueba de Kruskal-Wallis con un nivel de significancia de  $p < 0,05$  (Creswell & Guetterman, 2019). Adicionalmente, se utilizó la prueba t al mismo nivel de significancia, y se calculó el tamaño del efecto de la D de Cohen para interpretar la magnitud de las diferencias observadas.

Asimismo, se utilizaron técnicas de estadística correlacional para evaluar la relación entre los indicadores. Se empleó la correlación Rho de Spearman para medir la relación y fuerza entre las variables ordinales (CD y actitud), adecuada para datos no paramétricos, donde los valores cercanos a 1 o -1 indican una fuerte asociación, mientras que los valores cercanos a 0 indican una débil o nula asociación. Asimismo, se utilizó para medir la relación entre todos los indicadores en estudio, tanto tecnológicos como sociodemográficos y académicos.

*Fase 2. Aspiraciones académicas hacia las disciplinas STEM como resultado de las características tecnológicas y sociodemográficas del alumnado.*

La *fase 2*, se centra en analizar las aspiraciones académicas hacia las disciplinas STEM en función de las características tecnológicas y sociodemográficas del alumnado. En esta fase, se analizó tanto la submuestra 1 (n=3954) como la submuestra 3 (n=409). Además de utilizar los análisis descriptivos, correlacionales y pruebas estadísticas ya señaladas en la *fase 1*, se implementó un análisis multivariante utilizando técnicas de clustering. Este análisis por clúster se realizó para clasificar la muestra en subgrupos homogéneos, con el objetivo de obtener información relevante y precisa para dar respuestas al objetivo específico 3, y para explicar el fenómeno en estudio.

El método de agrupación por clústeres es particularmente útil en investigación en ciencias sociales, donde la mayoría de los conceptos claves no son directamente observables. Este análisis se realizó con el programa informático R (versión 4.3.2) y su entorno de desarrollo integrado RStudio (versión 2023.09.1). Se usó el paquete clúster de R y el algoritmo Partitioning Around Medoids (PAM) (Kaufman & Rousseeuw, 2009), con una distancia Gower, que responde a variables tanto cuantitativas como cualitativas (Gower, 1971). En concreto, se realizó un análisis por clúster para clasificar el perfil del alumnado utilizando los siguientes criterios y proceso metodológico:

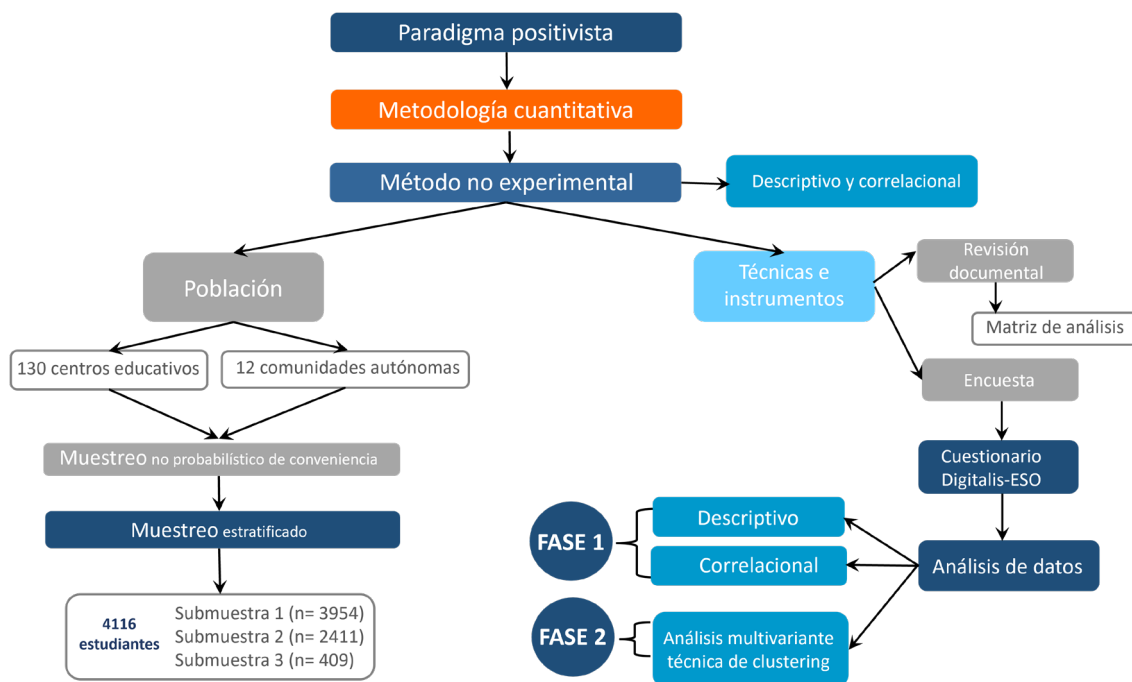
1. El primer paso correspondió en seleccionar los indicadores a analizar, con base en los resultados de la fase 1 y considerando tanto el origen de los datos (numéricos o categóricos) como su relevancia para el estudio. En resumen, el análisis se asumió con un total de cuatro variables discretas/categóricas (género, nivel socioeconómico, ciclo de estudio y aspiraciones académicas) y dos variables continuas/numéricas (CD autopercibida y actitud).
2. A razón de la naturaleza de las variables se utilizó la distancia Gower (Gower, 1971), que permite medir la disimilitud entre individuos con características mixtas. Es una distancia robusta que no requiere que los datos estén normalizados, y su propósito es transformar estos datos mixtos en una

forma que pueda ser utilizada por algoritmos de agrupamiento que requieren una matriz de disimilitud, como el algoritmo PAM.

3. Se usó el algoritmo Partitioning Around Medoids (PAM) (Kaufman & Rousseeuw, 2009) por ser una técnica que ofrece una alternativa robusta al algoritmo k-medias (k-means). Es un algoritmo robusto de particionamiento que se basa en medoids en lugar de centroides para representar los clústeres, es decir, usa los medoids como puntos reales y no una media que puede estar sesgada por valores extremos.
4. Se calculó el coeficiente de silueta “silhouette coefficient” (Rousseeuw, 1987), con un rango entre 2 y 10 grupos, para determinar el número óptimo de clústeres.
5. A partir del gráfico de silueta resultante y tras una exploración de los resultados de los grupos obtenidos, se seleccionó el número óptimo de clústeres de acuerdo con el análisis previo y el criterio del investigador.
6. Aunque el análisis principal se basó en el algoritmo PAM, se utilizó un Dendrograma como herramienta auxiliar para explorar visualmente la estructura de los datos y verificar la coherencia de los clústeres obtenidos. Este es un diagrama que ilustra cómo se agrupan los clústeres a diferentes niveles de disimilitud, representado por nodos y ramas, que permite visualizar el número óptimo de clústeres y el nivel de corte en un nivel específico.
7. Se utilizó la representación gráfica bivariante en forma de mapas de calor (heatmaps), empleando el paquete "ggplot2" de R, para visualizar la conformación de los clústeres y su relación con los diversos indicadores en estudio.
8. Una vez creados los gráficos que guían y facilitan la interpretación de los datos, se procedió con el análisis de clústeres, caracterizando cada grupo de acuerdo con las dimensiones en estudio: sociodemográfica, académica y tecnológica.
9. Para validar las diferencias y relaciones entre los clústeres identificados, se emplearon pruebas estadísticas, como la prueba de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) para identificar posibles relaciones de dependencia entre los clústeres y variables categóricas, y la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para comparar las medianas de las variables numéricas (CD autopercebida y actitud) entre los clústeres, con un nivel de significancia de  $p < 0,05$ , para ambos casos.

En resumen, en la Figura 7 se presenta de manera visual el proceso metodológico seguido en el estudio. Consecuentemente, según el procedimiento descrito, en el capítulo de resultados se presentan las derivaciones obtenidas de cada criterio metodológico señalado a partir de las fases uno y dos planteadas para el análisis de los datos.

**Figura 7** Marco metodológico del estudio



*Nota. Elaboración propia (2024)*

## CAPITULO 4. RESULTADOS

---

Este capítulo presenta de forma simplificada y desde una perspectiva más amplia los resultados que conforman el estudio. Estos se sintetizan dando respuesta a las preguntas de investigación, a partir de la fase 1 y fase 2. Además, estos resultados se complementan con lo reportado en las respectivas publicaciones (ver sección de publicaciones), que a su vez se citan en el desarrollo de este capítulo.

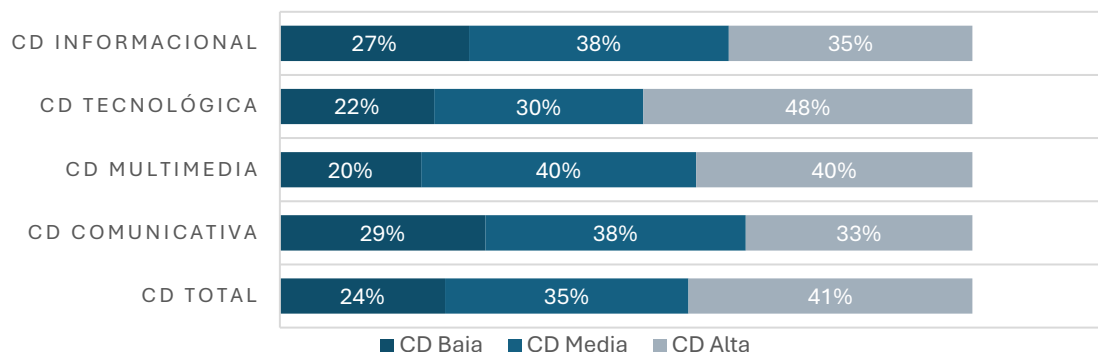
### **FASE 1. ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DEL ALUMNADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA Y SU RELACIÓN CON INDICADORES SOCIODEMOGRÁFICOS Y ACADÉMICOS.**

La primera fase de la investigación presenta una visión global y detallada sobre las características tecnológicas del alumnado en estudio. Se examina la CD autopercebida, la actitud hacia las tecnologías digitales, el uso de las tecnologías digitales, y los comportamientos éticos en la interacción con internet (tecnocética). Asimismo, se analiza cómo evolucionan estas características tecnológicas a lo largo de toda la Educación Secundaria (obligatoria y postobligatoria), examinando posibles diferencias y relaciones respecto con los indicadores sociodemográficos y académicos. Esta fase del estudio implica el análisis tanto de la submuestra 1 (n=3954) como de la submuestra 2 (n=2411) y da respuesta a las preguntas de investigación (PI) de los objetivos específicos 1 y 2.

#### **4.1. (PI.1) ¿Cuál es el nivel de CD autopercebida y de actitud hacia las tecnologías digitales del alumnado de educación secundaria en estudio?**

Estos resultados han sido publicados en: Usart, M., Grimalt-Álvaro, C. y Niño-Cortés, L.M. (2023). Usos, habilidades y actitud en materia de tecnología digital. ¿Existe una brecha de género entre los estudiantes de secundaria españoles? *El Observatorio Social, Fundación La Caixa*. <https://elobservatoriosocial.fundacionlacaixa.org/-/usos-habilidades-y-actitud-en-materia-de-tecnologia-digital-existe-una-brecha-de-genero-entre-los-estudiantes-de-secundaria-espanoles#>

Los resultados de las distribuciones de los niveles de CD revelan que la mayoría del alumnado se percibe con una CD total entre media y alta (35% y 41%, respectivamente). No obstante, una minoría significativa del alumnado se percibe con una CD baja (24%), con una variabilidad considerable entre las diferentes alfabetizaciones que componen la CD (Ver Figura 8).

**Figura 8 Nivel de CD autopercebida (n=3954)**

*Nota. Elaboración propia (2024)*

Entre las cuatro alfabetizaciones que componen la CD (informacional, tecnológica, multimedia y comunicativa), la alfabetización tecnológica destaca con la mayor proporción de estudiantes en el nivel alto (48%). Este hallazgo es positivo, pero también sugiere una tendencia educativa que prioriza las habilidades técnicas sobre las otras competencias cruciales. Por otro lado, la alfabetización informacional y la comunicativa muestran proporciones relativamente altas en el nivel bajo (27% y 29% respectivamente), lo que señala áreas críticas de mejora. La alfabetización multimedia muestra un equilibrio entre los niveles medio y alto (40%), lo que sugiere que el alumnado se percibe cómodo frente a la creación y gestión de contenido digital.

Aunado al análisis de frecuencias, se examinó el valor de la mediana de la CD autopercebida y sus alfabetizaciones con la finalidad de comparar e identificar diferencias significativas entre chicas y chicos (ver Tabla 7). Estos resultados confirman lo señalado anteriormente, el alumnado se percibe con mayor CD para las alfabetizaciones tecnológica y multimedia, con una mediana de 3,80 tanto para chicas como para chicos. Sin embargo, en la alfabetización multimedia, las chicas igualan la distribución del valor central de la mediana en comparación con sus compañeros (3,8). En contraste, en las alfabetizaciones informacional y comunicativa, las chicas muestran una peor percepción en CD, destacando la alfabetización comunicativa con la mediana más baja (3,40), en comparación con los chicos (3,80).

**Tabla 7 Estadísticos descriptivos de la CD autopercebida y la Actitud hacia las tecnologías digitales (n=3954)**

CD autopercebida	Chicas (n=2022) Mdna	Chicos (n=1952) Mdna	Total (n=3954) Mdna	Desv. estándar	Prueba de Kruskal-Wallis (p)
A. Informacional	3,60	3,60	3,60	0,77	0,002
A. Tecnológica	3,80	4,00	3,80	0,85	0,000

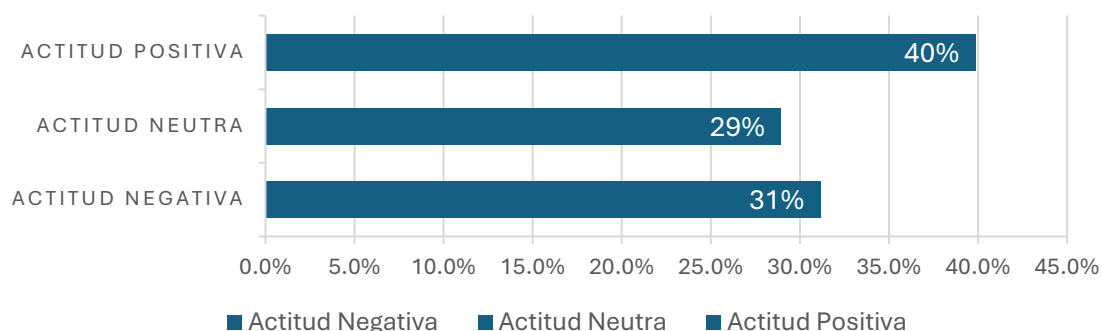
A. Multimedia	3,80	3,80	3,80	0,68	0,199
A. Comunicativa	3,40	3,60	3,40	0,77	0,000
CD Total	3,65	3,70	3,65	0,62	0,002

*Nota: El nivel de significación es de 0,050; se muestra la significancia asintótica; Significación asintótica corregida de continuidad de Yates. A: alfabetización (Elaboración propia, 2024)*

A pesar de observar que los valores de distribución de la CD autopercibida y sus alfabetizaciones son muy próximos entre chicas y chicos, estadísticamente muestran significancia. Los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis indicaron que existen diferencias significativas entre géneros con un valor de  $p < 0,05$  tanto para el total de la CD como para las alfabetizaciones informacional, tecnológica y comunicativa. No obstante, para la alfabetización multimedia, estos resultados estadísticos no rechazan la hipótesis nula, es decir, la distribución de los valores de CD en esta alfabetización es la misma entre las categorías de género.

Respecto al análisis de la actitud hacia las tecnologías digitales, los resultados revelan que, aunque un alto porcentaje del alumnado tiene actitud positiva (40%), hay una proporción significativa que mantiene actitudes negativas y neutras (Ver Figura 9). Casi un tercio del alumnado (31%) se percibe de manera desfavorable hacia las tecnologías digitales, lo que sugiere que podría estar influenciado por el nivel de CD autopercibida y de sus experiencias previas con la tecnología.

**Figura 9** Nivel de Actitud hacia las tecnologías digitales ( $n=3954$ )



*Nota. Elaboración propia (2024)*

Al comparar estos resultados de la actitud hacia las tecnologías digitales con los datos de CD autopercibida, se observa una relación entre estos. La proporción de alumnos que tienen una actitud positiva hacia las tecnologías digitales (40%) es similar a la proporción de alumnos que se perciben con niveles altos de CD, especialmente en áreas como las alfabetizaciones Tecnológica y Multimedia (48% y 40%, respectivamente). Por otro lado, la proporción de alumnos con una actitud

negativa (31%) es bastante similar a la proporción de estudiantes con CD Baja, en especial en áreas como la alfabetización Comunicativa (29%).

Los datos mostrados en la Tabla 8, confirman los resultados mencionados anteriormente. Existe una correlación significativa entre la CD autopercebida y la Actitud hacia las tecnologías digitales, con un coeficiente de correlación alto (0,480). Es decir, una posible percepción alta de CD se relaciona con una actitud alta hacia las tecnologías digitales. Los estudiantes que no se sienten competentes en el uso de tecnologías pueden desarrollar actitudes negativas debido a la frustración y la falta de confianza en sus habilidades.

**Tabla 8** Correlación entre las características tecnológicas en estudio (n=3954)

Correlación de Spearman		CD total	Actitud	Uso de la tecnología
CD Total	Coeficiente de correlación	--		
	Sig. (bilateral)	--		
Actitud hacia las tecnologías digitales	Coeficiente de correlación	,480**		
	Sig. (bilateral)	0,00		
Uso de la tecnología	Coeficiente de correlación	,189**	,357**	
	Sig. (bilateral)	0,00	0,00	
Tecnoética	Coeficiente de correlación	,309**	,295**	,064**
	Sig. (bilateral)	0,00	0,00	0,00

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

*Nota. Elaboración propia (2024)*

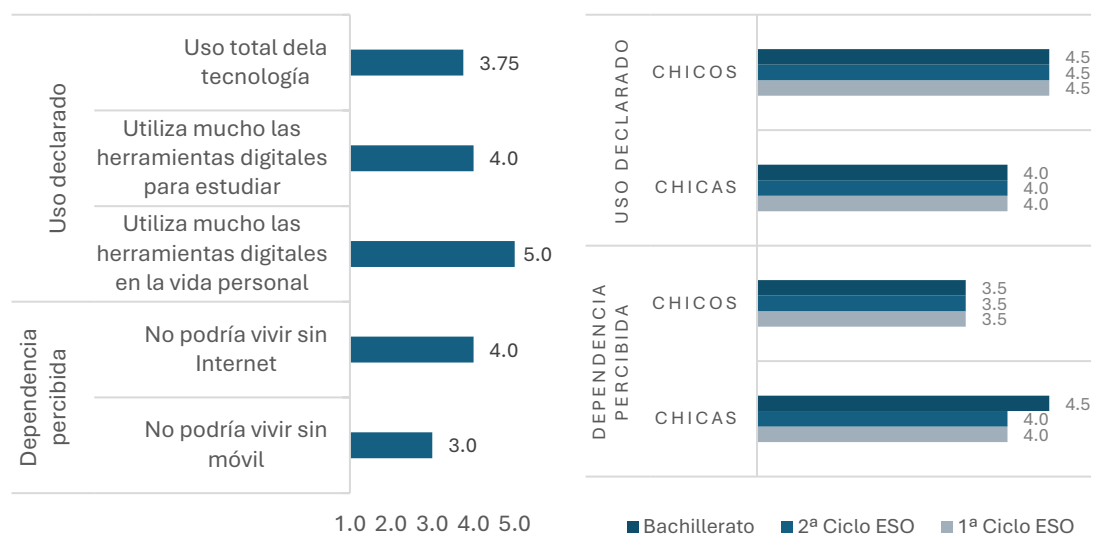
#### 4.2. (PI.2) ¿Qué propósito de uso de la tecnología y tecnoética tiene el alumnado de la educación secundaria en estudio?

Estos resultados han sido publicados en: Usart, M., Grimalt-Álvaro, C. y Niño-Cortés, L.M. (2023). Usos, habilidades y actitud en materia de tecnología digital. ¿Existe una brecha de género entre los estudiantes de secundaria españoles? *El Observatorio Social, Fundación La Caixa*. <https://elobservatoriosocial.fundacionlacaixa.org/-/usos-habilidades-y-actitud-en-materia-de-tecnologia-digital-existe-una-brecha-de-genero-entre-los-estudiantes-de-secundaria-espanoles#>

Los resultados sobre el propósito de uso de la tecnología indican que con mayor frecuencia el alumnado usa la tecnología para su vida personal, con una mediana de 5,0 en escala del 1 al 5, y en menor medida la utilizan con un fin académico (4,0) (Ver Figura 10). Respeto a la dependencia con la tecnología, el alumnado destaca

la importancia del acceso a internet en su vida diaria (4,0), esta dependencia es mayor que el uso del móvil (3,3), pues el alumnado considera los móviles una parte importante de sus vidas, aunque no absolutamente indispensables. Finalmente, el alumnado muestra una valoración positiva sobre el uso de las tecnologías digitales con una mediana total de 3,75 sobre 5.

**Figura 10** Uso y dependencia de la tecnología, por género y ciclo de estudio (n=3954)



*Nota. Adaptado de Usart, Grimalt-Álvaro y Niño-Cortés (2023). El Observatorio Social – Fundación “La Caixa”.*

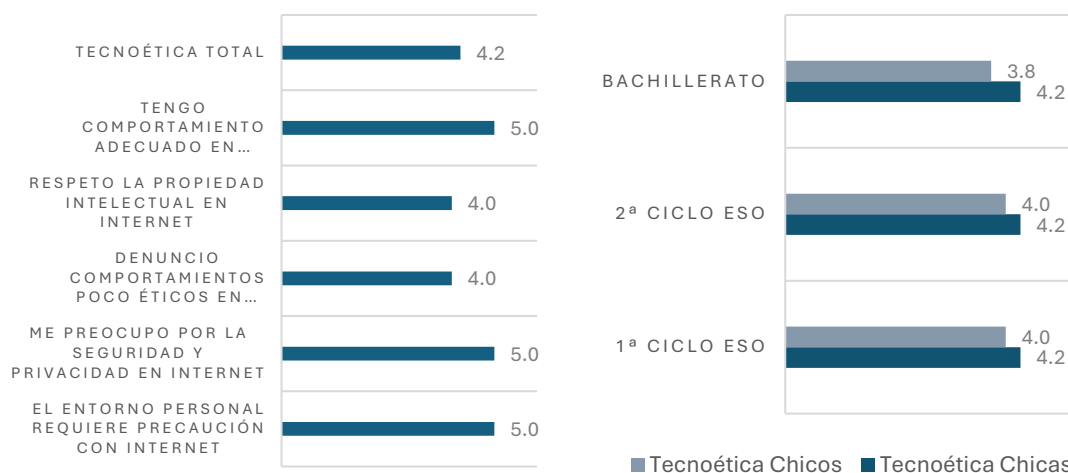
Desde una perspectiva de género, tanto para chicas como para chicos, el uso de la tecnología es distinto. En general, los chicos utilizan más la tecnología en todos los ciclos de la Educación Secundaria, en comparación con sus compañeras. El uso de la tecnología y las diferencia entre chicos y chicas es estadísticamente significativa, con un valor de  $p < 0,05$ . Sobre la dependencia o necesidad de uso de la tecnología, las chicas indican una mayor necesidad de uso que los chicos (más de 4,5 puntos sobre 5), con mayor énfasis en Bachillerato. Esto sugiere que las chicas se perciben como más dependientes de los dispositivos digitales y de internet que sus compañeros.

Respecto a la *Tecnoética*, los valores representados en la Figura 11 revelan que las puntuaciones de las chicas son consistentemente más altas que las de los chicos en todos los ciclos de la educación secundaria. Esto quiere decir que, las chicas expresan tener mayor precaución en su entorno personal al usar internet, muestran preocupación por la seguridad y privacidad en internet, a su vez asumen un comportamiento adecuado en sus interacciones en línea en comparación con los chicos. Asimismo, ellas están conscientes de los derechos de autor y propiedad

intelectual de la información que encuentran en la red. Sin embargo, denunciar comportamientos poco éticos en internet la muestran con la valoración más baja.

Otro hallazgo observable, que involucra la evolución de la tecnoética a lo largo de la educación secundaria, es una ligera disminución en las puntuaciones a medida que el alumnado progresa en sus estudios, especialmente para los chicos.

**Figura 11** Tecnoética del alumnado, por género y ciclo de estudio (n=3954)



*Nota. Adaptado de Usart, Grimalt-Álvaro y Niño-Cortés (2023). El Observatorio Social – Fundación “La Caixa”.*

Los resultados revelan que, en caso de existir una brecha de género que favorezca a los chicos en el ámbito de la tecnología digital, ésta no reside en el uso de la tecnología ni en la tecnoética. Este panorama marca la importancia de evaluar las posibles diferencias entre chicas y chicos en términos de competencias y actitudes hacia la tecnología.

#### 4.3. (PI.3) ¿Qué diferencias se pueden identificar en la CD autopercebida, según el género, ciclo de estudio y nivel socioeconómico en el alumnado de educación secundaria?

Estos resultados han sido publicados en: Niño-Cortés, L.M., Grimalt-Álvaro, C., Lores-Gómez, B., & Usart, M. (2023). Brecha digital de género en secundaria: diferencias en competencia autopercebida y actitud hacia la tecnología. [The digital gender gap in secondary school: differences in self-perceived competence and attitude towards technology]. *Educación XX1*, 26(2), 299-322. <https://doi.org/10.5944/educxx1.34587>.

Y en, Niño-Cortés, L. M., Grimalt-Álvaro, C., Sanabria Cárdenas, I. Z., & Usart Rodríguez, M. (2024). ¿Cómo influye el nivel socioeconómico en la autopercepción de la competencia digital del alumnado de educación

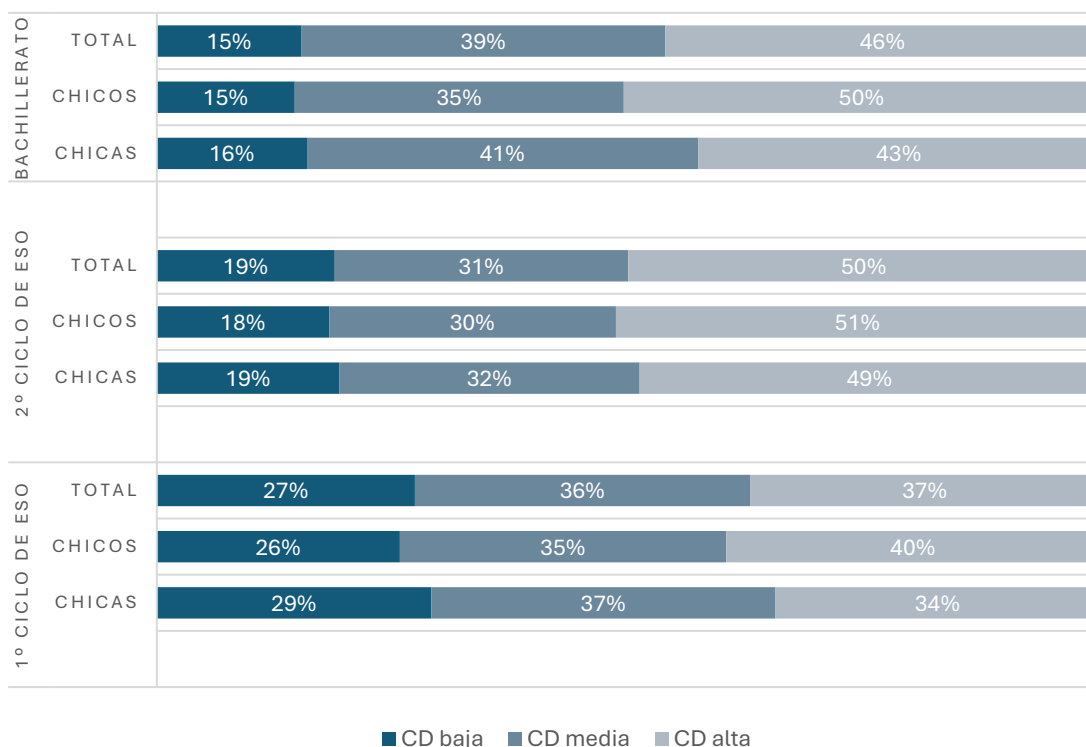
secundaria en España? *EduTec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (89), 174–189. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.89.3277>

### *Autopercepción de la CD según el género y ciclo de estudio.*

El análisis de la CD autopercebida se realizó a partir de la clasificación del nivel de CD, bajo, medio y alto, a lo largo de toda la Educación Secundaria, considerando tanto los ciclos de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) como la postobligatoria (Bachillerato) en relación con el género, utilizando la submuestra 1 del estudio (n=3954).

En general, el alumnado se percibe como competente digitalmente a lo largo de toda la educación secundaria, con **niveles de CD medio-alto** (ver Figura 12). Se observa un incremento general de la CD alta a medida que el alumnado avanza en sus estudios, alcanzando el punto máximo en el 2º ciclo de la ESO (50%). Por tanto, las proporciones de la autopercepción en CD baja disminuyen significativamente cuando el alumnado cursa el bachillerato. Estos resultados son estadísticamente significativos y señalan la asociación entre la CD autopercebida y el ciclo de estudio ( $\chi^2$  (2, n=3954) = 40,99;  $p=0,000$ )

**Figura 12** Nivel de CD autopercebida, por género y ciclo de estudio (n=3954)



*Nota.* Los resultados se muestran en relación con la proporción de estudiantes para cada nivel de CD (bajo, medio y alto). *Adaptado de Niño-Cortés et al. (2023). Educación XX1.*

Respecto al género y la CD autopercebida, tanto en el 1º ciclo de la ESO como en Bachillerato los chicos se perciben con una mayor CD que las chicas, 7 puntos por arriba, mientras que en el 2º ciclo de la ESO las diferencias en CD entre chicos y chicas son mínimas, solo 2 puntos de diferencia. Así que estos resultados de la CD y el ciclo de estudio también son significativos respecto al género, tanto para chicas ( $\chi^2$  (4, n=2002) = 18,86;  $p=0,001$ ), como para los chicos ( $\chi^2$  (4, n=1952) = 24,43;  $p=0,000$ ).

Un análisis comparativo entre el género y los promedios de CD autopercebida mediante la prueba t (ver Tabla 9), nos indica que, las diferencias de CD entre chicas y chicos son ligeramente perceptibles en los diferentes ciclos de estudio (Tabla 3). En el 1º Ciclo de ESO y Bachillerato, los chicos se perciben con una CD ligeramente mejor que las chicas, y estas diferencias son estadísticamente significativas ( $p=0,029$ ) con un tamaño del efecto moderado (0,629). En cambio, en el 2º ciclo de la ESO no hay una diferencia estadísticamente significativa entre chicas y chicos, y el tamaño del efecto es negativo. Estos resultados sugieren que, aunque las diferencias en los promedios de CD entre chicas y chicos son apenas perceptibles, estadísticamente sí tienen una relevancia como para ser consideradas importantes.

**Tabla 9** Resultados del análisis de la CD autopercebida en cada ciclo de estudio, según el género (n=3954)

CD	Chicas		Chicos		t	p	D Cohen
	M	DT	M	DT			
1º Ciclo ESO	3,53	0,60	3,58	0,65	-1,889	0,029	0,629
2º Ciclo ESO	3,71	0,62	3,75	0,62	-1,181	0,119	-0,619
Bachillerato	3,69	0,53	3,79	0,56	-2,095	0,018*	0,543

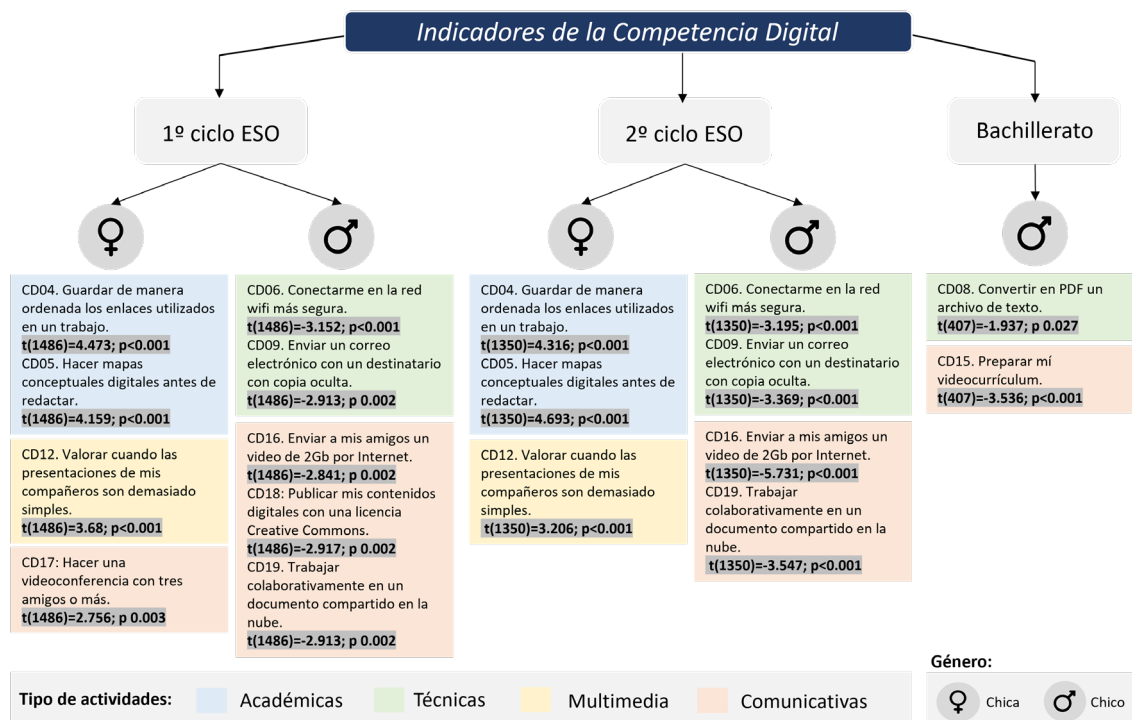
Nota. Adaptado de Niño-Cortés et al. (2023). Educación XX1.

#### Indicadores de la CD autopercebida según el género y ciclo de estudio

Aunado al análisis de la percepción de la CD total, se realizó un análisis detallado de los indicadores que describen esta competencia, mediante las diferencias de género para cada uno de los ciclos de la Educación Secundaria. Entre estos, del total de 19 indicadores que miden la CD total, se observaron diferencias significativas en 12 indicadores, con una  $p < 0,05$  para los tres ciclos en estudio (ver Figura 13). Siete indicadores muestran significancia tanto en 1º y 2º ciclo de la ESO, entre estos, las chicas de ambos cursos se perciben con mayor habilidad que los chicos para realizar actividades académicas y de tipo multimedia: guardar de manera ordenada los enlaces utilizados en un trabajo (CD04), hacer mapas

conceptuales digitales antes de redactar (CD05), valorar presentaciones simples de sus compañeros (CD12).

**Figura 13** Indicadores de la CD autopercebida con mayor puntuación media según el ciclo de estudio, género y tipo de actividad (n=3954)



*Nota.* Los símbolos de género hacen referencia al grupo de estudiantes que se percibe significativamente más competente en ese indicador. Adaptado de Niño-Cortés et al. (2023). Educación XX1.

En cambio, los chicos se perciben más competentes que las chicas para realizar actividades técnicas y comunicativas: conectarse a una red wifi-segura (CD06), enviar un correo electrónico con copia oculta (CD09), enviar a sus amigos un video de 2Gb por Internet (CD16), trabajar colaborativamente en un documento (CD19). Estas diferencias entre el tipo de actividades asociadas a la CD según el género se mantienen en los diferentes ciclos de estudio, aunque en Bachillerato solo se observan diferencias estadísticamente significativas en dos indicadores (CD08 y CD15).

#### Autopercepción de la CD según el nivel socioeconómico y ciclo de estudio.

El alumnado en estudio se percibe como competente digital, en todos los ciclos de la educación secundaria, independientemente de su nivel socioeconómico, con una mediana superior a 3,55 (ver Tabla 10). No obstante, esta percepción muestra algunas diferencias significativas en función del nivel socioeconómico (bajo, medio y alto) y el ciclo de estudio (1º y 2º ciclo de la ESO y Bachillerato).

**Tabla 10** Distribución de la puntuación de CD autopercebida para cada ciclo de estudio y nivel socioeconómico (n=2411). Valores sobre 5.

Ciclo de estudio	Nivel socioeconómico	Mdna	DT
1º ciclo de ESO (n=1312)	Bajo	3,55	0,61
	Medio	3,55	0,62
	Alto	3,70	0,59
CD global 1º ciclo de la ESO:		3,60	0,61
2º ciclo de ESO (n=874)	Bajo	3,60	0,59
	Medio	3,75	0,61
	Alto	3,75	0,59
CD global 2º ciclo de la ESO:		3,73	0,60
Bachillerato (n=225)	Bajo	3,70	0,49
	Medio	3,75	0,56
	Alto	3,73	0,50
CD global bachillerato:		3,75	0,53

*Nota. Niño-Cortés et al. (2024). Edutec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa.*

En términos generales, hay una relación positiva entre el nivel socioeconómico y la autopercepción de la CD. Se observa un aumento gradual en la CD autopercebida a medida que aumenta el nivel socioeconómico. Esta tendencia se muestra con mayor fuerza en 1º y 2º ciclo de la ESO donde el alumnado de nivel socioeconómico alto se percibe como los más competentes digitales (3,70), en comparación con sus compañeros/as de nivel socioeconómico medio y bajo, y el alumnado de nivel socioeconómico bajo se percibe como el menos competente (3,55). Entre estos ciclos de estudio siempre es el alumnado de nivel socioeconómico alto el que tiene mejor autopercepción de CD. La desviación típica es similar en todos los grupos, lo que indica una dispersión de puntuaciones relativamente constante.

Mientras que, en bachillerato, la variabilidad de la CD autopercebida es un tanto homogénea entre los diversos niveles socioeconómicos. El alumnado de nivel socioeconómico medio destaca como el más competente digital con una puntuación de 3,75, valor que se equipara con la puntuación del alumnado de 2º ciclo de la ESO. En el extremo opuesto, el alumnado de nivel socioeconómico bajo son los que siempre se perciben como los menos competentes digitales, tanto en la etapa de la ESO como en bachillerato.

Para medir estadísticamente estas diferencias observadas en la CD autopercebida según el nivel socioeconómico, se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis (ver Tabla 11). Para el total de la submuestra 2 (n=2411) estadísticamente hay diferencias significativas con un valor de  $p < 0,05$ . Asimismo, para el 1º ciclo de la ESO, la distribución de la puntuación de CD global es significativamente diferente considerando las tres categorías de nivel socioeconómico (n=1312;  $p < 0,05$ ),

mientras que en el 2º ciclo de la ESO ( $p=0,116$ ) y bachillerato ( $p=0,480$ ) las diferencias observadas no alcanzan una significancia estadística. De este modo, el nivel global de CD autopercibida en el alumnado de los diversos niveles socioeconómicos es estadísticamente similar en el 2º ciclo de la ESO y bachillerato.

**Tabla 11** Análisis de la puntuación de CD autopercibida entre parejas de niveles socioeconómicos en cada ciclo de estudio. Resultados de prueba de Kruskal-Wallis ( $n=2411$ )

Ciclo de estudio	Nivel socioeconómico	Estadístico de prueba	Error estándar	Sig.	Sig. Total
1º ciclo de ESO ( $n=1312$ )	Bajo-Medio	-10,771	31,307	0,731	<,001
	Bajo-Alto	-92,602	32,584	0,004	
	Medio-Alto	-81,831	22,885	0,000	
2º ciclo de ESO ( $n=874$ )	Bajo-Medio	-27,085	23,977	0,259	0,166
	Bajo-Alto	-48,697	25,940	0,060	
	Medio-Alto	-21,613	19,377	0,265	
Bachillerato ( $n=225$ )	Bajo-Medio	-3,098	11,943	0,795	0,480
	Bajo-Alto	-13,393	12,896	0,299	
	Medio-Alto	-10,295	9,863	0,297	
Toda la muestra ( $n=2411$ )	Bajo-Medio	-37,450	41,078	0,362	<,001
	Bajo-Alto	-144,448	43,441	0,001	
	Medio-Alto	-106,998	31,491	0,001	

Nota. Niño-Cortés et al. (2024). *EduTec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*.

La comparativa entre parejas de categorías de nivel socioeconómico para cada ciclo de estudio solo arroja resultados significativos en 1º ciclo de la ESO. En concreto, en este ciclo de estudio hay diferencias significativas entre el alumnado de nivel socioeconómico bajo y alto ( $p=0,0004$ ) y entre el nivel socioeconómico medio y alto ( $p=0,000$ ), mientras que la comparativa entre nivel socioeconómico bajo y medio no muestra significancia ( $p=0,731$ ). Es decir, la comparativa entre parejas donde participa siempre el nivel socioeconómico alto arroja diferencias significativas. En resumen, estos resultados sugieren que existe una relación significativa entre el nivel socioeconómico, la CD autopercibida y el ciclo de estudio del alumnado de la ESO, mientras que en bachillerato pareciera no ser significativa.

Al indagar sobre las diferencias en la autopercepción de la CD para el alumnado de un mismo nivel socioeconómico a lo largo de la educación secundaria, se observa que, la percepción de la CD mejora a medida que el alumnado progresa en la educación secundaria, independientemente de su nivel socioeconómico, aunque con algunos matices. Los datos señalados en la Tabla 4 revelan que, dentro del

mismo nivel socioeconómico, las puntuaciones de CD autopercibida aumentan desde el 1º de la ESO hasta el bachillerato. Por ejemplo, para el nivel socioeconómico bajo, la puntuación de CD autopercibida varía entre 3,55 (1º ciclo de la ESO) y 3,70 en bachillerato, mientras que, para el nivel socioeconómico alto, el promedio de CD oscila entre 3,70 (1º ciclo de la ESO) y 3,73 en bachillerato. Es decir, esta mejora es especialmente notable en el alumnado de nivel socioeconómico bajo. Las tendencias descritas son consistentes con los resultados presentados en los apartados anteriores.

Estadísticamente, la puntuación de CD autopercibida entre los ciclos de estudio para un mismo nivel socioeconómico no es la misma, con un valor de  $p < 0,05$  (ver Tabla 12). Estas diferencias en la puntuación de CD autopercibida solo son significativas para el nivel socioeconómico medio ( $n=1223$ ), con un valor de  $p < 0,05$ . Además, en este nivel socioeconómico, la comparación múltiple por parejas de los diferentes ciclos de estudio indica que hay una significancia entre el 1º y 2º ciclo de la ESO ( $p < 0,05$ ) y entre 1º ciclo de la ESO y bachillerato ( $p < 0,05$ ), mientras que, las diferencias entre la puntuación de CD para los niveles socioeconómico bajo ( $n=375$ ) y alto ( $n=813$ ), y entre las parejas en los diferentes ciclos de estudio, no son estadísticamente significativas.

**Tabla 12** Análisis de la puntuación de le CD autopercibida entre parejas de ciclos de estudio en cada nivel socioeconómico. Resultados de prueba de Kruskal-Wallis ( $n=2411$ )

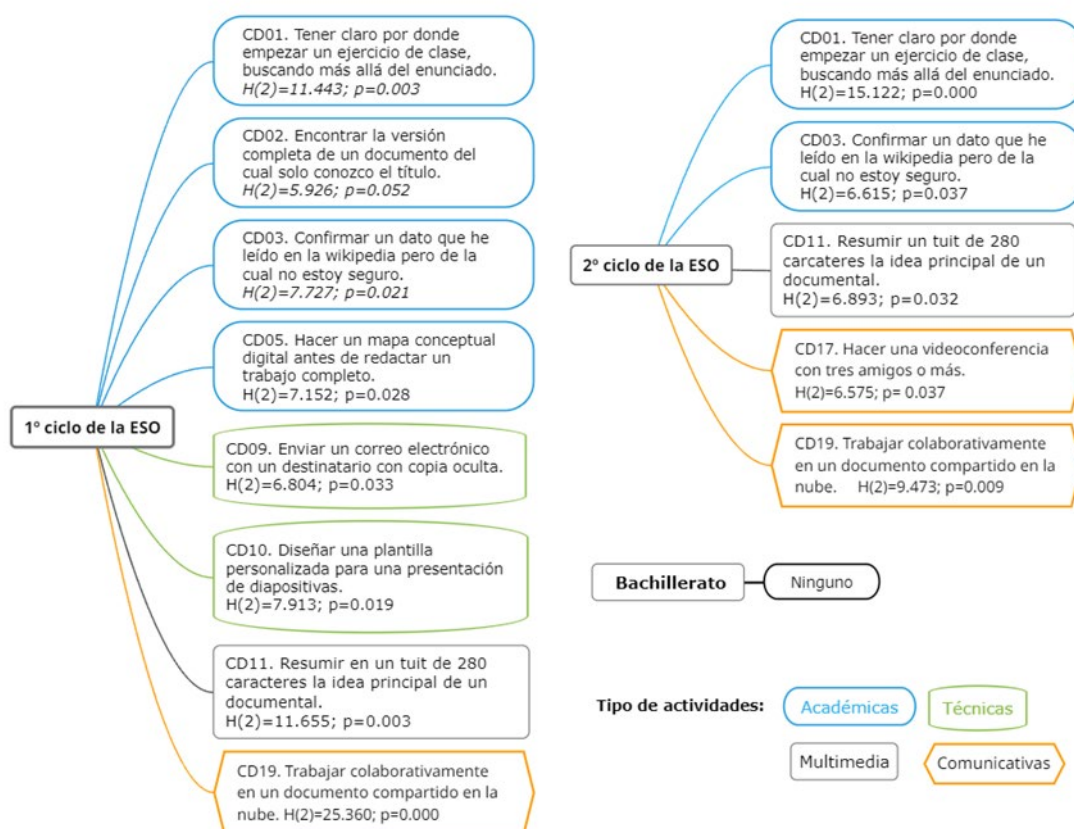
Nivel socioeconómico	Ciclo de estudio	Estadístico de prueba	Error estándar	Sig.	Sig. Total
Bajo ( $n=375$ )	1º - 2º	-18,206	11,938	0,127	0,158
	1º - Bachillerato	-29,133	18,858	0,122	
	2º - Bachillerato	-10,927	19,337	0,572	
CD global nivel socioeconómico bajo. Mdna: 3,60. DT: 0,59					
Medio ( $n=1223$ )	1º - 2º	-83,703	21,533	0,000	0,000
	1º - Bachillerato	-92,355	35,723	0,010	
	2º - Bachillerato	-8,652	36,819	0,814	
CD global nivel socioeconómico medio. Mdna: 3,65. DT: 0,62					
Alto ( $n=813$ )	1º - 2º	-25,137	17,920	0,161	0,173
	1º - Bachillerato	-45,507	30,058	0,130	
	2º - Bachillerato	-20,370	31,497	0,518	
CD global nivel socioeconómico alto. Mdna: 3,70. DT: 0,59					
Toda la muestra ( $n=2411$ )	1º - 2º	-121,795	30,385	0,000	0,000
	1º - Bachillerato	-159,993	50,215	0,001	
	2º - Bachillerato	-38,198	52,024	0,463	

Nota. Niño-Cortés et al. (2024). *EduTec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*.

### Indicadores de la CD autopercebida según el nivel socioeconómico y ciclo de estudio

De la misma manera que se realizó el análisis de los indicadores de la CD autopercebida respecto al género, se valoró el análisis detallado de cada uno de los indicadores respecto al nivel socioeconómico del alumnado. Los resultados revelan que, en la submuestra ( $n=2411$ ), se encontraron diferencias significativas en el 47% de los indicadores que miden la CD según el nivel socioeconómico, a lo largo de la Educación Secundaria ( $p<0,05$ ) (Ver Figura 14).

**Figura 14** Diferencias en los indicadores de la CD autopercebida según el nivel socioeconómico para cada ciclo de la educación secundaria. Análisis mediante la prueba de Kruskal-Wallis ( $n=2411$ )



Nota. Niño-Cortés et al. (2024). Edutec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa.

Concretamente, el alumnado de nivel socioeconómico bajo tiende a percibirse con una puntuación en CD menor que sus compañeros/as de nivel socioeconómico alto, con un valor de significancia estadística de  $p<0,05$ . Entre estos, las mayores diferencias se encuentran en la *Alfabetización Informacional* de la CD, asociada con actividades académicas (CD01, CD02, CD03, CD05), y en menor medida para la *Alfabetización Tecnológica* (CD10), *Alfabetización Multimedia* (CD11 y CD12), y *Comunicativa* (CD17 y CD19). Por tanto, los resultados indican que el alumnado de

nivel socioeconómico bajo tiene mayor dificultad para desarrollar el aspecto académico de la CD, por ejemplo, búsqueda de información relevante y fiable en la web, conocer herramientas y aplicaciones que les ayuden a analizar y sintetizar información, resumir un tuit de 280 caracteres, trabajar colaborativamente en un documento en línea, entre otros.

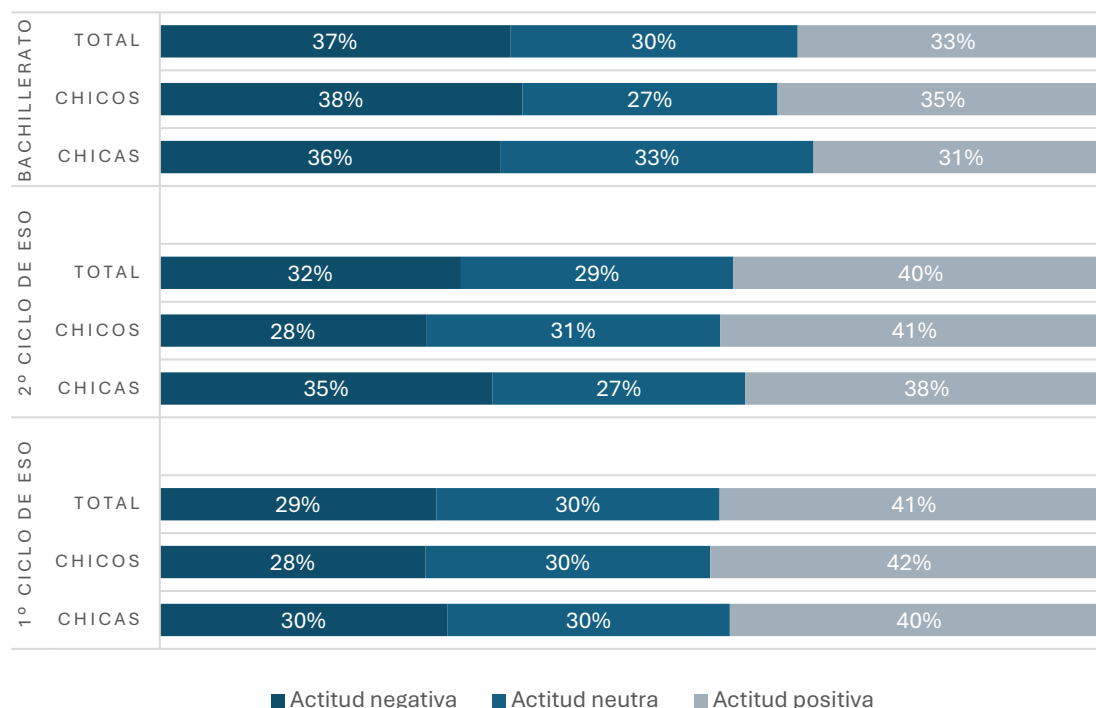
Respecto al análisis para cada ciclo de estudio, se observa que es en el 1º ciclo de la ESO donde se encuentra la mayor cantidad de diferencias significativas entre los niveles socioeconómicos. Para este ciclo de estudio, las diferencias en los indicadores de la CD autopercibida abarcan todas las categorías (académicas, técnicas, multimedia, comunicativas), mientras que, en el 2º ciclo de la ESO, destacan diferencias solo en las actividades académicas y comunicativas.

A medida que el alumnado avanza en sus estudios, se evidencia una disminución de las diferencias significativas en los indicadores de la CD autopercibida según el nivel socioeconómico. De este modo, para bachillerato, el análisis estadístico no muestra significancia en ningún indicador. Los resultados se corresponden con lo observado en la CD global y, en consecuencia, ratifican la influencia del nivel socioeconómico en la autopercepción de esta competencia, con mayor fuerza en la primera etapa de la ESO, y para realizar actividades académicas.

#### **4.4. (PI.4) ¿Qué diferencias se pueden identificar en la actitud hacia las tecnologías digitales según el género, ciclo de estudio y nivel socioeconómico del alumnado de educación secundaria?**

Estos resultados han sido publicados en: Niño-Cortés, L.M., Grimalt-Álvaro, C., Lores-Gómez, B., & Usart, M. (2023). Brecha digital de género en secundaria: diferencias en competencia autopercibida y actitud hacia la tecnología. [The digital gender gap in secondary school: differences in self-perceived competence and attitude towards technology]. *Educación XX1*, 26(2), 299-322. <https://doi.org/10.5944/educxx1.34587>.

Para estudiar las posibles diferencias de género en la actitud hacia las tecnologías digitales, se analizó la distribución de la actitud mediante una escala de positiva, neutra y negativa para cada uno de los ciclos de estudio, utilizando la submuestra 1 (n=3954). En la Figura 15 se muestra que en general, la mayoría del alumnado indica tener una actitud positiva en cada ciclo de la educación secundaria, no obstante, se observa una tendencia de disminución en las actitudes positivas y aumento en las actitudes negativas a medida que el alumnado avanza en sus estudios, con diferencias notables entre géneros.

**Figura 15** Nivel de actitud hacia las tecnologías digitales, por género y ciclo de estudio (n=3954)

*Nota.* Los resultados se muestran en relación con la proporción de estudiantes para cada nivel de actitud (positiva, neutra y negativa). *Adaptado de Niño-Cortés et al. (2023). Educación XX1.*

La actitud positiva disminuye progresivamente desde el 1º Ciclo de ESO (41%) hasta Bachillerato (33%) en ambos géneros. En el 1º Ciclo de ESO, las chicas tienen un porcentaje ligeramente mayor de actitudes negativas (30%) en comparación con los chicos (28%). La actitud neutra se mantiene constante en ambos géneros (30%). En el 2º Ciclo de ESO, se observa una mayor proporción de actitudes negativas en general (32%) en comparación con el 1º Ciclo de ESO. Las chicas presentan una mayor actitud negativa (35%) que los chicos (28%), y una menor actitud positiva (38%) en comparación con los chicos (41%).

La actitud negativa aumenta significativamente en Bachillerato, especialmente en los chicos, y se observa un aumento en la actitud negativa (37%) y una disminución en la actitud positiva (33%) en comparación con los ciclos anteriores. Los chicos tienen una actitud ligeramente más positiva (35%) que las chicas (31%), aunque ambas cifras son menores que en los ciclos previos. La actitud neutra es más alta en las chicas (33%) que en los chicos (27%), sugiriendo un posible desinterés o indiferencia creciente entre las chicas en su actitud hacia la tecnología digital.

Estos hallazgos revelan que en todos los ciclos de la educación secundaria obligatoria y postobligatoria, los chicos tienden a tener una actitud ligeramente más

positiva que las chicas. Las chicas muestran una tendencia a tener una mayor actitud negativa y neutra en comparación con los chicos, especialmente en Bachillerato. Esta tendencia se hace estadísticamente significativa para las chicas ( $\chi^2(4, N=1668) = 10.544, p=0,032$ ), mientras que, para los chicos no muestra significancia ( $\chi^2(4, N=1581) = 3.460, p=0,484$ ).

Comparando la actitud entre chicos y chicas, también se observan diferencias, tanto a nivel de frecuencias como de promedio (ver Tabla 13). Las diferencias en las medias de actitudes entre chicas y chicos son pequeñas y, en la mayoría no significativas. Sin embargo, los tamaños del efecto moderados sugieren que estas diferencias podrían tener implicaciones prácticas. Es decir, en el 2º ciclo de la ESO, existe una diferencia significativa con un tamaño del efecto considerable, lo que indica una clara disparidad en las actitudes. En los otros ciclos de estudio, aunque las diferencias no son significativas, los tamaños del efecto indican una posible variabilidad que podría ser importante en contextos específicos. Asimismo, las desviaciones típicas son consistentes entre chicas y chicos en todos los ciclos de estudio, lo que sugiere que la variabilidad dentro de cada grupo es similar.

**Tabla 13** Resultados del análisis de la actitud hacia las tecnologías digitales en la muestra, según el género (n=3954)

Actitud	Chicas		Chicos		t	p	D Cohen
	M	DT	M	DT			
1º Ciclo ESO	3,93	0,71	3,96	0,71	-1,059	0,145	0,710
2º Ciclo ESO	3,86	0,73	3,93	0,73	-1,179	0,037*	-0,733
Bachillerato	3,80	0,73	3,81	0,75	-0,154	0,439	-0,739

Nota. M: Media; DE: Desviación Típica; \* $p < .05$ . Adaptado de Niño-Cortés et al. (2023). *Educación XX1*.

Siguiendo el hilo del análisis del estudio, los resultados sobre la relación entre la actitud hacia las tecnologías digitales y el nivel socioeconómico muestran que estas variables no están significativamente asociadas, con valores de  $p > 0,05$ , para ambos géneros. Sin embargo, se podría acotar que, para las chicas, el valor de significancia está muy próximo al umbral estadístico (0,060) mientras que para los chicos se aleja (0,887). En consecuencia, y a razón de estos resultados, se decidió no profundizar el estudio respecto a las actitudes y el nivel socioeconómico.

#### 4.5. (PI.5) ¿Cómo evoluciona la autopercepción de la CD y la actitud hacia las tecnologías digitales a medida que el alumnado avanza en sus estudios de la Educación Secundaria?

Estos resultados han sido publicados en: Niño-Cortés, L.M., Grimalt-Álvaro, C., Lores-Gómez, B., & Usart, M. (2023). Brecha digital de género en

secundaria: diferencias en competencia autopercebida y actitud hacia la tecnología. [The digital gender gap in secondary school: differences in self-perceived competence and attitude towards technology]. *Educación XX1*, 26(2), 299-322. <https://doi.org/10.5944/educxx1.34587>.

El análisis correlacional entre la CD autopercebida, la actitud hacia las tecnologías digitales, ciclo de estudio y nivel socioeconómico entre chicas y chicos, confirma los resultados señalados en los apartados anteriores. Los datos de la Tabla 14 indican que existe consistencia en la correlación entre el ciclo de estudio y la CD ( $p < 0,05$ ), lo que sugiere una tendencia donde el avance en el ciclo de estudio está asociado con una mejora en la percepción de la CD, tanto para chicas como para los chicos, y de manera muy similar. Respecto a la actitud hacia las tecnologías digitales las chicas muestran una correlación negativa y estadísticamente significativa ( $p = 0,003$ ), mientras que esta relación no es significativa en los chicos ( $p = 0,163$ ). Esto podría sugerir que, para las chicas, a medida que avanzan en sus estudios tienen una actitud ligeramente menos positiva hacia las tecnologías digitales, aunque el coeficiente de correlación es débil (-0,067).

**Tabla 14** Coeficiente de correlación de Spearman. Curso, CD total, actitud hacia las tecnologías digitales y nivel socioeconómico; por género (n=3954)

Género	Variables	Rho de Spearman	Ciclo	CD total	Actitud
Chicas (n=2002)	Ciclo	Coef. de correlación	--		
		Sig. (bilateral)			
	CD total	Coef. de correlación	,115**	--	
		Sig. (bilateral)	0,000		
	Actitud	Coef. de correlación	-,067**	,454**	--
		Sig. (bilateral)	0,003	0,000	
Chicos (n=1952)	Nivel socioeconómico	Coef. de correlación	0,034	,078**	-0,045
		Sig. (bilateral)	0,155	0,001	0,060
	Ciclo	Coef. de correlación	--		
		Sig. (bilateral)			
	CD total	Coef. de correlación	,117**	--	
		Sig. (bilateral)	0,000		
Chicas (n=1952)	Actitud	Coef. de correlación	-0,032	,504**	--
		Sig. (bilateral)	0,163	0,000	
	Nivel socioeconómico	Coef. de correlación	0,014	,096**	0,004
		Sig. (bilateral)	0,568	0,000	0,887

Nota. (\*) La correlación es significativa a nivel 0,05; (\*\*) La correlación es significativa a nivel .01. Adaptado de Niño-Cortés et al. (2023). *Educación XX1*

Asimismo, este análisis muestra una fuerte correlación significativa entre la actitud hacia las tecnologías digitales y la CD autopercebida, para ambos géneros. Se podría decir que para el alumnado que se percibe un nivel más alto de CD, también refiere una actitud más positiva hacia las tecnologías digitales, tanto para chicos (0,504) como para chicas (0,454), aunque para ellos es ligeramente superior. Respecto al nivel socioeconómico, este tiene una correlación positiva y significativa con la CD en ambos géneros, mientras que con la actitud hacia las tecnologías digitales no muestra significancia.

## **FASE 2. ANÁLISIS DE LAS ASPIRACIONES ACADÉMICAS HACIA LAS DISCIPLINAS STEM COMO RESULTADO DE LAS CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS Y SOCIODEMOGRÁFICAS DEL ALUMNADO.**

Una vez obtenida una perspectiva global sobre las características tecnológicas, así como las diferencias y evolución de estas según los indicadores sociodemográficos y académicos, se procedió en profundizar el análisis sobre la brecha digital de género y las aspiraciones académicas del alumnado con énfasis en las disciplinas STEM (fase 2).

Primero, se analizó la actitud hacia las tecnologías digitales en el 2º curso de Bachillerato, respecto al género, la modalidad de bachillerato que cursa el alumnado y las aspiraciones académicas, utilizando la submuestra 3 (n=409). Se considera que, en este último curso de la educación secundaria postobligatoria, donde a nivel del currículo está estructurado por modalidades y/o áreas de conocimiento (Bachillerato en Ciencias y Tecnología, Bachillerato en Humanidades y Ciencias Sociales, y Bachillerato en Artes) el alumnado ha tomado una decisión importante en sus trayectorias aspiracionales académicas. Esto aportará información relevante sobre las relaciones entre las características tecnológicas, sociodemográficas y académicas del alumnado y fundamentará la explicación de la posible Brecha digital de género en la Educación Secundaria en España.

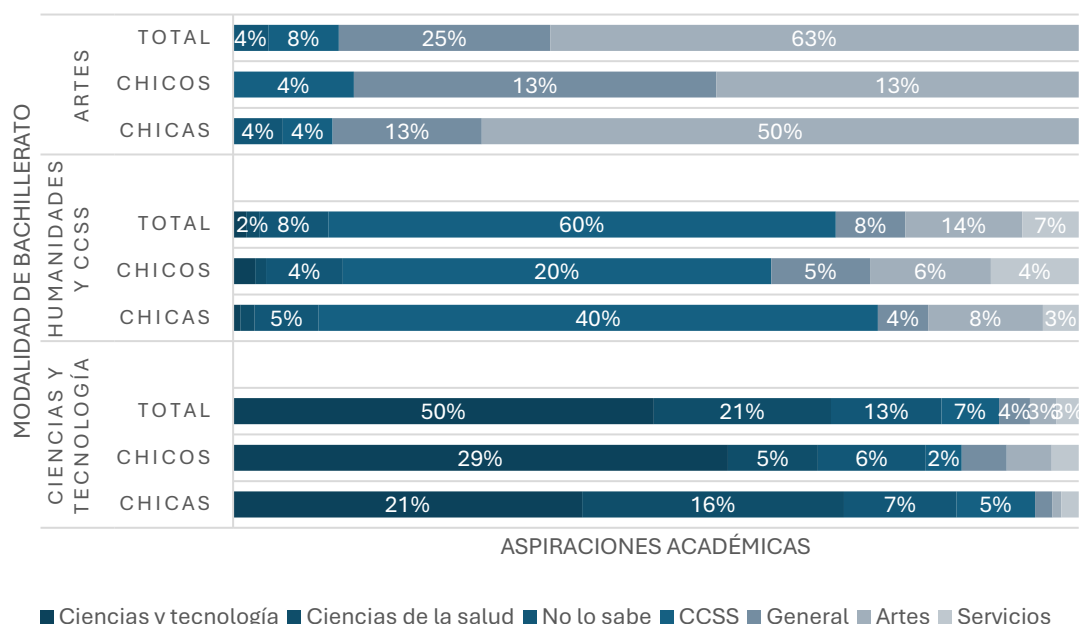
Segundo, se profundizó el estudio mediante un análisis multivariante, utilizando la submuestra 2 (n=2411), integrando las características tecnológicas, sociodemográficas y académicas con el objetivo de intentar caracterizar e identificar los perfiles del alumnado de la educación secundaria en estudio, arrojando uno de los principales aportes resultantes de la investigación. A continuación, se detalla cada análisis dando respuesta a las diferentes preguntas de investigación, en concreto, del objetivo específico 3.

#### 4.6. (PI.6) ¿Qué diferencias se pueden identificar en las aspiraciones académicas del alumnado de secundaria según la modalidad de bachillerato y, actitud hacia las tecnologías digitales?

Estos resultados han sido publicados en: Niño-Cortés, L., Grimalt-Álvaro, C. y Usart Rodríguez, M. (2022). La actitud hacia las tecnologías digitales en la elección de estudios STEM ¿Cuestión de género? En C. Hamodi Galán y L. Álvaro Andaluz (Eds.). Educación con perspectiva de género. (pp. 76-81). Editorial Dyckinson. <https://fungu-uva.symposium.events/79516/files/2o-congreso-internacional-de-genero-y-educacion.html>

El análisis de la submuestra 3 (n=409), que incluye al alumnado del 2º curso de Bachillerato, muestra una relación positiva y significativa entre la modalidad de bachillerato cursada y las aspiraciones académicas ( $\chi^2(14)=314.759$ ;  $p=0,000$ ). Estos resultados se presentan con mayor detalle en la Figura 16 y Tabla 15, donde se evidencia la asociación, como era de esperarse, entre la modalidad de bachillerato en Ciencias Sociales y las aspiraciones académicas en esta misma área de conocimiento. De manera similar, se observa una correspondencia entre la modalidad de Bachillerato en Ciencias y tecnología y las aspiraciones académicas en áreas afines. Estos hallazgos sugieren que la modalidad de bachillerato influye de manera significativa en las aspiraciones académicas, al estimar la submuestra completa.

**Figura 16** Diferencias de género en la modalidad de Bachillerato según las aspiraciones académicas (n=409)



Nota. Elaboración propia 2024

Entre los resultados, destaca que un mayor porcentaje de chicas opta por las Humanidades y Ciencias Sociales (40% chicas; 20% chicos), mientras que los chicos muestran mayor inclinación hacia las Ciencias y Tecnología (29% chicos; 21% chicas%). Estos resultados son estadísticamente significativos tanto para las chicas ( $\chi^2(14)=205.455$ ;  $p=0,000$ ) como para los chicos ( $\chi^2(14)=113.352$ ;  $p=0,000$ ), lo que indica que, desde una perspectiva de género, la asociación entre la modalidad de bachillerato y aspiraciones académicas es significativa.

Aunado a estos resultados, se analizó la relación entre la CD y actitud hacia las tecnologías digitales en función de la modalidad de bachillerato y aspiraciones académicas, como se detalla en la Tabla 15.

**Tabla 15** Relación entre variables: género, CD total, actitud, modalidad de bachillerato y aspiraciones académicas ( $n=409$ )

Chi-cuadrado de Pearson	Modalidad de Bachillerato		
	Submuestra 3 (total)	Chicas	Chicos
Género	$\chi^2(2)=5,828$ ; $p=0,054$	-----	-----
CD total	$\chi^2(4)=9,046$ ; $p=0,060$	$\chi^2(4)=412$ ; $p=0,982$	$\chi^2(4)=14,747$ ; $p=0,005$
Actitud	$\chi^2(4)=10,121$ ; $p=0,038$	$\chi^2(4)=4,673$ ; $p=0,323$	$\chi^2(4)=8,211$ ; $p=0,084$
Aspiraciones académicas			
	Submuestra 3 (total)	Chicas	Chicos
Género	$\chi^2(5)=25,038$ ; $p=0,000$	-----	-----
CD total	$\chi^2(10)=9,092$ ; $p=0,523$	$\chi^2(10)=11,009$ ; $p=0,357$	$\chi^2(10)=14,083$ ; $p=0,169$
Actitud	$\chi^2(5)=10,733$ ; $p=0,379$	$\chi^2(10)=9,459$ ; $p=0,489$	$\chi^2(10)=14,250$ ; $p=0,162$

*Nota. Elaboración propia (2024)*

Los resultados muestran que la relación entre el género y la modalidad de bachillerato se aproxima a la significancia ( $p=0,054$ ), aunque no es concluyente. Sin embargo, se observa que los chicos presentan una relación significativa entre su CD y la modalidad de bachillerato ( $p=0,005$ ), fenómeno que no ocurre con las chicas. Además, existe una relación significativa entre la actitud hacia la tecnología y la modalidad de bachillerato, en la submuestra total,  $\chi^2(4) = 10,121$ ;  $p = 0,038$ , lo que indica la importancia de los factores afectivos y actitudinales en la toma de decisiones académicas relacionadas con las habilidades técnicas (CD).

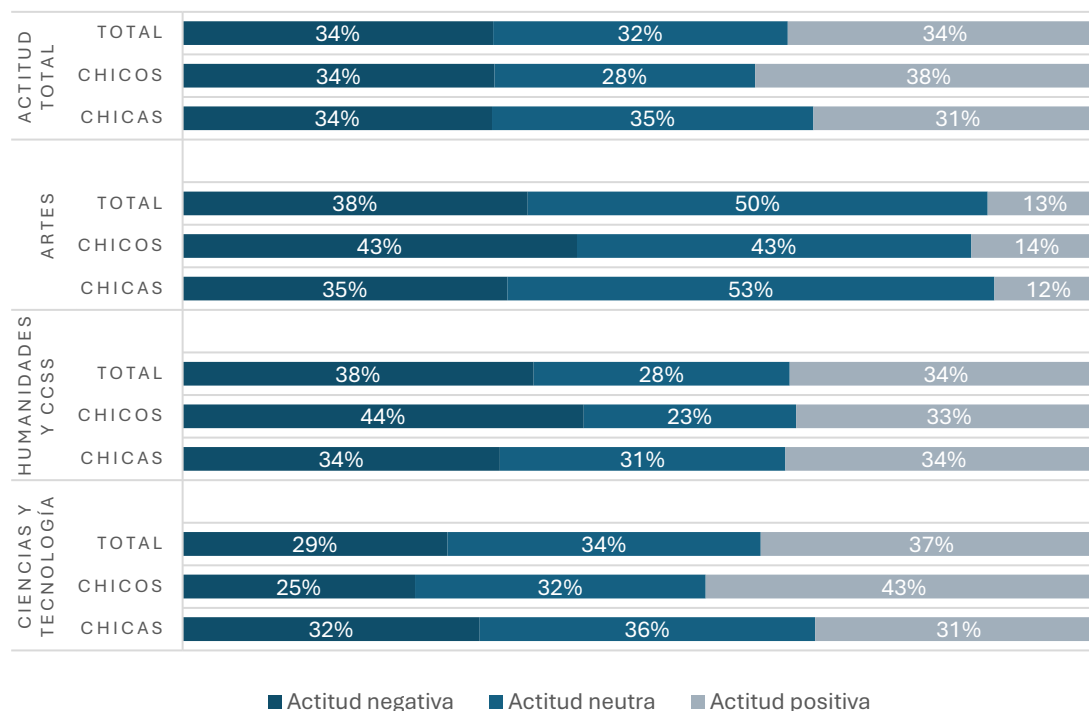
En cuanto a las aspiraciones académicas, el género se presenta como un factor claramente significativo. Sin embargo, la CD y la actitud hacia la tecnología no parecen influir de manera notable en las aspiraciones, tanto en la submuestra general como en la segmentación por género. Por tanto, el género y la elección de la modalidad de bachillerato son factores importantes en la trayectoria académica del alumnado, además de que el factor actitudinal cobra especial relevancia. Esta es la razón por la cual se hizo énfasis en el análisis de la actitud en relación con la modalidad de bachillerato y aspiraciones académicas.

### *Actitud hacia las tecnologías digitales de acuerdo con la modalidad de bachillerato y el género.*

En el 2º curso de Bachillerato los chicos indican tener mayor actitud positiva hacia las tecnologías digitales (38%) en comparación con las chicas (31%). Y, las chicas destacan por tener una actitud neutra (35%) en comparación con los chicos (28%) (Ver Figura 17).

Respecto con la modalidad de Bachillerato, se observa que en el bachillerato de Ciencias y Tecnología (n=191), destaca una actitud más positiva de parte de los chicos (43%) que de las chicas (31%), aunque es notable que las chicas muestren actitud positiva, se observa una mayor proporción con actitud negativa hacia las tecnologías digitales (32%) en comparación con los chicos (25%). En el Bachillerato en Humanidades y CCSS (n=194), las actitudes de chicas y chicos son bastante similares en términos de actitud positiva (34% y 33%, respectivamente). Sin embargo, los chicos se distribuyen en una mayor proporción en una actitud negativa (44%) en comparación con las chicas (34%). Las chicas presentan una distribución más equilibrada. Es importante revelar la polarización entre actitudes positivas y negativas, inclusive con algunas proporciones superiores en actitudes negativas, especialmente para los chicos.

**Figura 17** Diferencias de género en la actitud hacia las tecnologías digitales según la modalidad de bachillerato (n=409)



*Nota. Adaptado de Niño-Cortés et al. (2022). Educación con perspectiva de género. Dykinson eBook.*

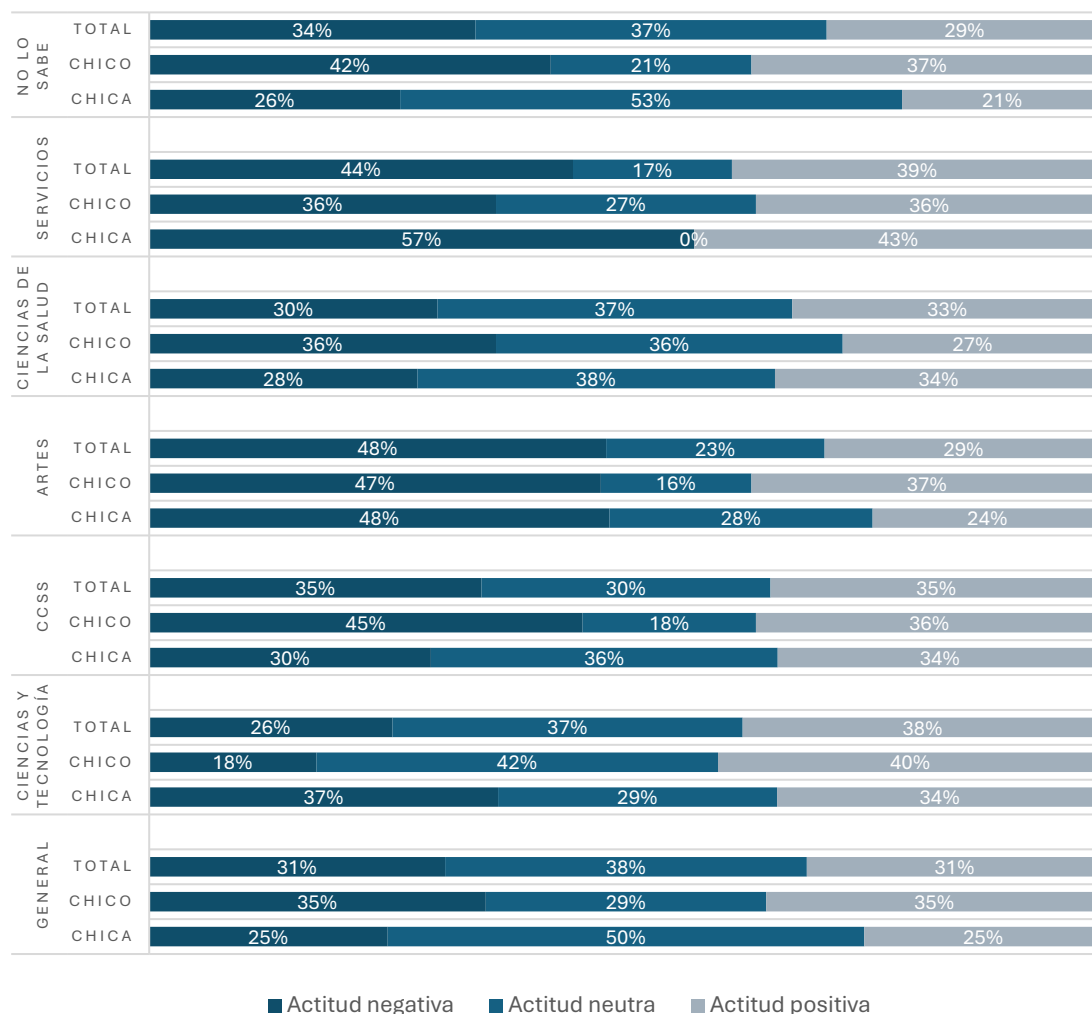
En Artes (n=24), tanto chicas como chicos tienden a tener una actitud más neutra hacia las tecnologías digitales (53% y 43%, respectivamente). En general, muestran porcentajes significativos en actitudes negativas y una minoría con actitudes positivas, en ambos géneros. Las chicas tienen una actitud negativa menor (35%) en comparación con los chicos (43%), lo que sugiere que las chicas están más inclinadas hacia una actitud neutra hacia las tecnologías digitales cuando cursan esta modalidad de bachillerato.

Estadísticamente, estas diferencias entre chicas y chicos en la actitud hacia las tecnologías digitales de acuerdo con la modalidad de Bachillerato, aunque no es significativa ( $\chi^2(2)=5.828$ ;  $p=0,054$ ), está próxima al nivel de significancia, mientras que las diferencias entre las actitudes y la modalidad de bachillerato (sin incluir género) sí señala significancia estadística ( $\chi^2(4)=10.121$ ;  $p=0,038$ ).

Los hallazgos revelan una notable diferencia en actitudes positivas entre chicas y chicos en la modalidad de Bachillerato en Ciencias y Tecnología. Además, un dato que resulta poco habitual es la alta proporción de actitudes negativas hacia las tecnologías digitales en el alumnado de Artes (38%) y, Humanidades y Ciencias Sociales (38%). En un contexto educativo donde la digitalización es una tendencia creciente, se esperaría una mayor aceptación y adaptación de las tecnologías digitales en todas las modalidades de estudio.

#### *Actitud hacia las tecnologías digitales y las aspiraciones académicas, en función del género.*

Respecto a la actitud hacia las tecnologías digitales en relación con las aspiraciones académicas, se observan diferencias entre chicos y chicas (Ver Figura 18). Por ejemplo, en Ciencias y Tecnología, los chicos (40%) muestran actitudes más positivas, mientras que, tanto en Servicios como en Artes, las chicas tienden a tener actitudes más negativas (57% y 48%, respectivamente). La polarización de actitudes es evidente en varias áreas de estudio. Las chicas muestran polarización en Servicios y los chicos en Ciencias Sociales, lo que indica una falta de consenso o claridad en sus actitudes hacia estos campos. La alta proporción de actitudes neutras entre las chicas en áreas como "No lo sabe" (53%) y "General" (50%) sugiere una mayor indecisión de parte de ellas.

**Figura 18** Diferencias de género entre la actitud hacia las tecnologías digitales y aspiraciones académicas

*Nota. Niño-Cortés et al. (2022). Educación con perspectiva de género. Dykinson eBook.*

Aquellos/as que aspiran estudiar en el área de las Artes son los que muestran una actitud más negativa (48% respecto al 35% en CCSS y sólo 26% en ciencias y tecnología). Sin embargo, estas diferencias de género en la actitud hacia las tecnologías digitales y las aspiraciones académicas no son estadísticamente significativas ( $\chi^2(10)=10.733$ ;  $p=0,379$ ).

El alumnado que tiene una mejor actitud hacia las tecnologías digitales muestra aspiraciones de estudio en carreras científicas y tecnológicas, aunque esta variable no tiene el mismo peso que tenía para la elección de la modalidad de bachillerato. Además, los chicos que aspiran estudiar en las áreas de Ciencias y Tecnología muestran una actitud más positiva (40%) y neutra (42%), en comparación con las chicas (34% y 29%), y también respecto a las otras áreas de conocimiento, pero estas diferencias no son significativas a nivel estadístico.

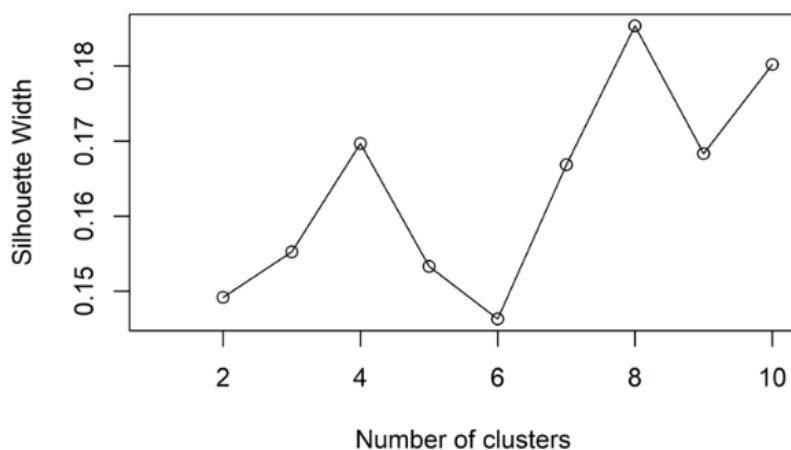
#### 4.7. (Pl.7) ¿Cuáles son los perfiles del alumnado de educación secundaria según las características tecnológicas, sociodemográficas y académicas, como las aspiraciones académicas en disciplinas STEM?

Estos resultados han sido publicados en: Niño-Cortés, L. M., Grimalt-Álvaro, C., Serrano, V., & Sanabria, I. Z. (2024). Brecha digital en la educación secundaria: perfiles del alumnado desde una perspectiva de género en disciplinas STEM. *Aloma: Revista De Psicología, Ciències De l'Educació I De l'Esport*, 42(2), 59-70. <https://doi.org/10.51698/aloma.2024.42.2.59-70>

Para responder esta pregunta de investigación, se realizó un análisis por clúster considerando los indicadores tecnológicos, sociodemográficos y académicos en estudio. Para ello, se utilizó la submuestra 2 (n=2331) y se siguió el proceso descrito en el marco metodológico.

Los resultados obtenidos a partir del método de la silueta “silhouette coefficient” (Rousseeuw, 1987) (Ver Figura 19) evidencian que existen diferentes alternativas factibles para la agrupación de los datos, arrojando que, tanto la opción de 4 como de 8 grupos son opciones viables. Por tanto, una vez analizadas las opciones y de acuerdo con el objetivo de la investigación y de facilitar la interpretación de los datos, se decidió agrupar la muestra en cuatro clústeres.

**Figura 19** Representación del coeficiente de silueta (n=2331)



*Nota. Niño-Cortés et al. (2024). Aloma: Revista De Psicología, Ciències De l'Educació I De l'Esport.*

A partir de la decisión de agrupar la muestra en cuatro clústeres, se analizaron las diferentes opciones en la conformación de los grupos. Por tanto, la Figura 20 presenta dos opciones de agrupación factible. La Figura 20a (caso 1) muestra los resultados de la conformación de los cuatro clústeres utilizando todos los indicadores en estudio, mientras que la Figura 20b (caso 2) representa los resultados descartando los indicadores de uso de la tecnología y tecnoética, ya que

no muestran resultados significativos tanto en la conformación de los clústeres como en la fase 1 del estudio.

**Figura 20** Conformación de los clústeres. Caso 1 y 2 en estudio según la selección de indicadores tecnológicos ( $n=2331$ )

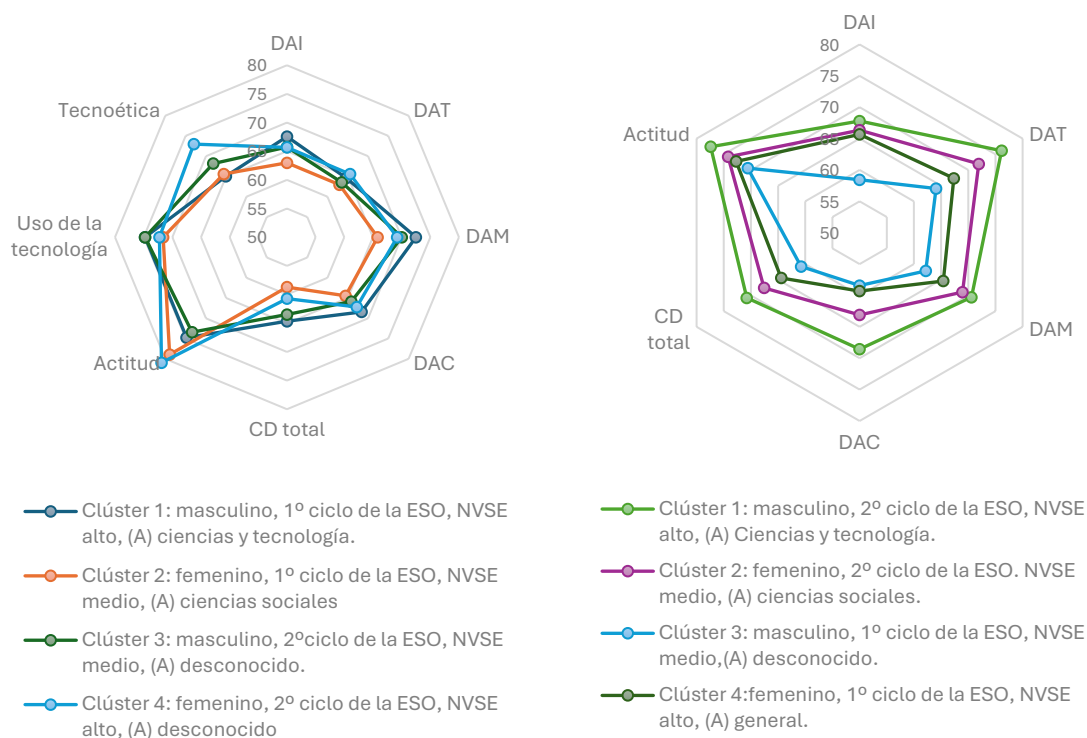


Figura 20a. Caso 1. Conformación de los clústeres considerando todos los indicadores tecnológicos

Figura 20b. Caso 2. Conformación de los clústeres descartando los indicadores de uso de la tecnología y la technoética

*Nota: NVSE (nivel socioeconómico); (A) aspiraciones académicas. Elaboración propia (2024)*

El análisis de los resultados representados como caso uno y caso dos, subrayan la capacidad discriminadora de los indicadores sociodemográficos y académicos, revelando patrones consistentes y diferenciados en los clústeres formados. En ambos casos, se observan dos clústeres predominantes en cada género y nivel socioeconómico, asimismo, la categorización según el ciclo de estudio y las aspiraciones académicas refuerza la segmentación, proporcionando una comprensión integral del comportamiento de estos indicadores en la conformación de los clústeres.

No obstante, el análisis comparativo revela la complejidad inherente a la discriminación de clústeres cuando se utilizan diferentes indicadores tecnológicos. El caso dos muestra una mayor discriminación de los indicadores tecnológicos entre los grupos en comparación con el caso uno. Esta mayor capacidad discriminadora permite identificar con mayor precisión las diferencias en CD

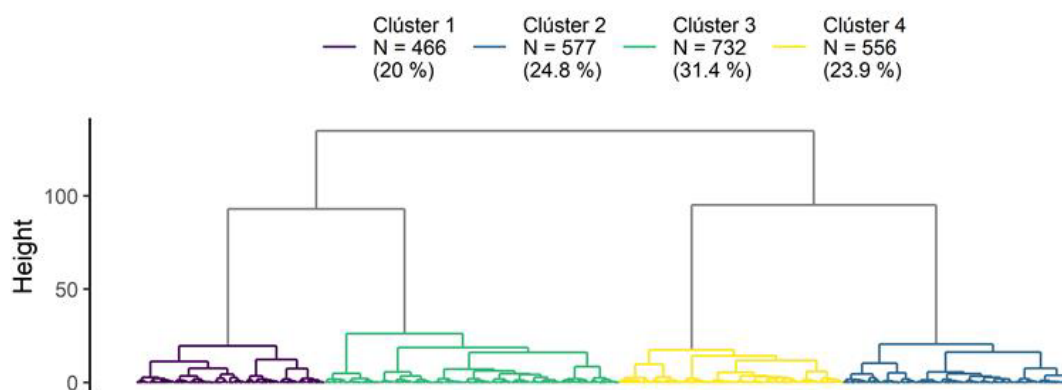
autopercebida y actitudes hacia la tecnología entre los clústeres, proporcionando una base más sólida para la interpretación de los datos.

De acuerdo con lo señalado, la opción representada como caso dos (Ver Figura 20b) se considera más robusta y efectiva para discriminar entre los clústeres del alumnado, por lo que se decide desarrollar y analizar en mayor profundidad para comprender las dinámicas subyacentes. Por ello, a continuación, se presenta el detalle de los resultados.

Consecuentemente, se representó gráficamente el caso dos en forma de árbol mediante un dendrograma (Ver Figura 21). Estos resultados soportan la decisión tomada y evidencian la altura de corte para el estudio. Además, muestran la agrupación final de los datos en cada clúster, definida como:

- Clúster 1: representa el 20% de la muestra con una  $n=466$ ;
- Clúster 2: representa el 24,8% con una  $n=577$ ;
- Clúster 3: agrupa el mayor porcentaje de datos (31,4%) con una  $n=732$ ;
- Clúster 4: representa el 23,9% con una  $n=556$  observaciones.

**Figura 21** Dendrograma de agrupación ( $n=2331$ )



*Nota. Niño-Cortés et al. (2024). Aloma: Revista De Psicología, Ciències De l'Educació I De l'Esport.*

Los resultados señalados evidencian que, para determinar los grupos homogéneos (clústeres) en términos sociodemográficos, tecnológicos y académicos del alumnado en estudio, se siguió un riguroso proceso metodológico basado en la técnica de clustering. En síntesis, a continuación, se presentan las interpretaciones diferenciadas del caso 2 por cada dimensión en estudio según los clústeres conformados.

#### 4.7.1. Características sociodemográficas

De acuerdo con los datos representados en la Figura 22, se observa que las características sociodemográficas, tanto género como nivel socioeconómico,

hacen una discriminación significativa entre grupos. En la Figura 3a, se observa que tanto el clúster 1 (n=466) y como el clúster 3 (n=732) agrupan en su mayoría a alumnos del género masculino (97% y 81% respectivamente), mientras que el clúster 2 (n=577) y clúster 4 (n=556) agrupan en su mayoría el género femenino (97% y 87%).

**Figura 22** Vista descriptiva de los clústeres según las características sociodemográficas (n=2331)

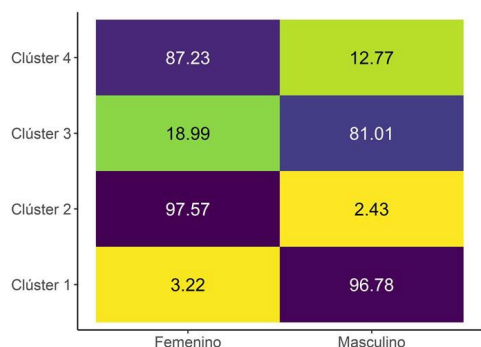


Figura 22a. Género

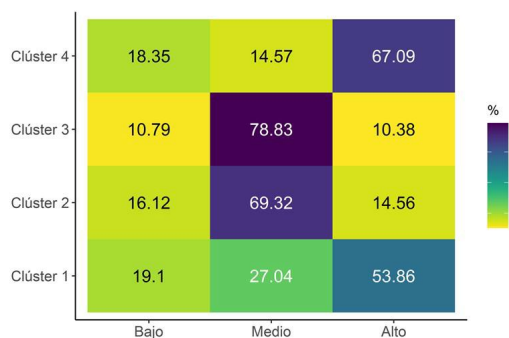


Figura 22b. Nivel Socioeconómico

*Nota. Niño-Cortés et al. (2024). Aloma: Revista De Psicología, Ciències De l'Educació I De l'Esport.*

Por otra parte, la Figura 22b revela una segmentación notable de los clústeres por nivel socioeconómico. Tanto el clúster 1 (n=466) y 4 (n=556) tienen una alta proporción de alumnos de nivel socioeconómico alto (54% y 67%, respectivamente) mientras que en los clústeres 2 (n=577) y 3 (n=732) agrupa en su mayoría a alumnos de nivel socioeconómico medio (69% y 79%, respectivamente). En cambio, el alumnado de nivel socioeconómico bajo se encuentra distribuido de manera más uniforme, sin predominar en ningún clúster.

#### 4.7.2. Características académicas

En relación con las variables académicas (Ver Figura 23), se observa una agrupación clara del alumnado de acuerdo con el ciclo de estudio (Ver Figura 23a). Tanto el clúster 1 (n=466) como el clúster 2 (n=577) agrupan en su mayoría alumnos del 2º ciclo de la ESO (64% y 68%, respectivamente), mientras que en los clústeres 3 (n=732) y 4 (n=556) la mayor proporción de alumnos son del 1º ciclo de la ESO (82% y 81% respectivamente). En todos los clústeres, el porcentaje asociado con Bachillerato es relativamente bajo en comparación con los otros ciclos de estudio.

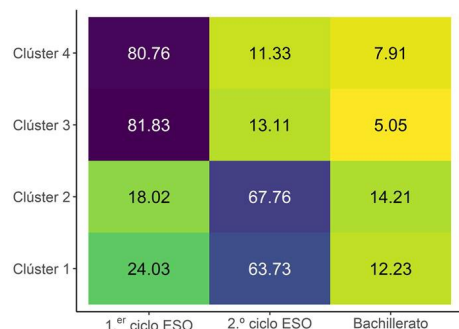
**Figura 23** Vista descriptiva de los clústeres según las características académicas (n=2331)

Figura 23a. Ciclo de estudio

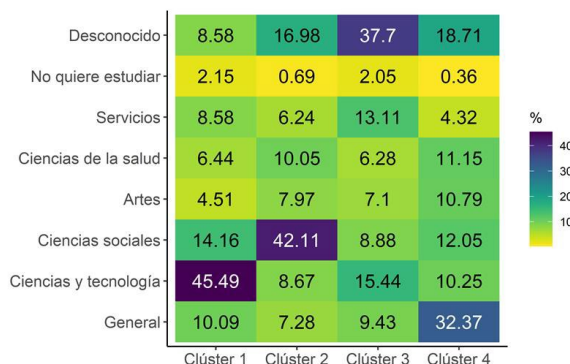


Figura 23b. Aspiraciones académicas

*Nota. Niño-Cortés et al. (2024). Aloma: Revista De Psicología, Ciències De l'Educació I De l'Esport.*

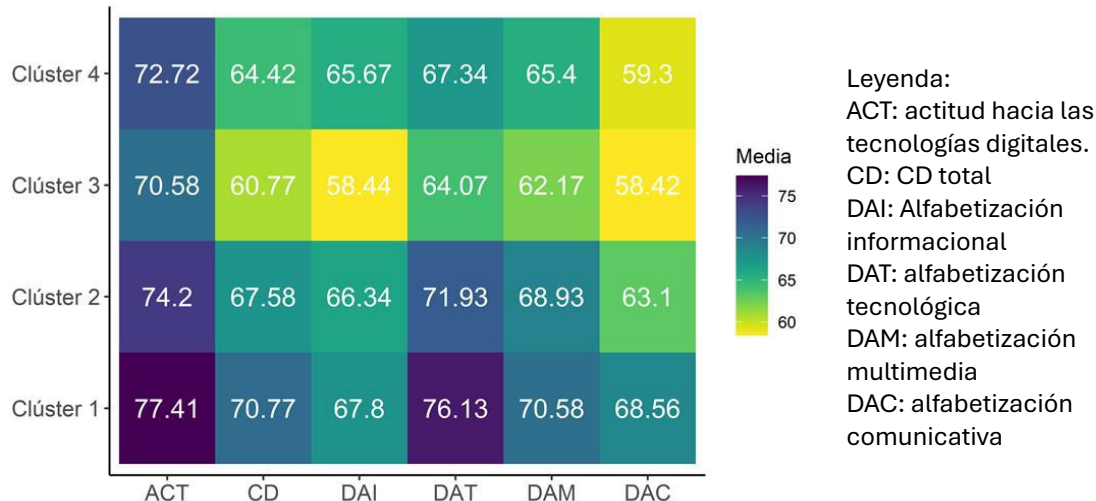
Respecto a las aspiraciones académicas (Ver Figura 234b), se observa que el clúster 1 (n=466) agrupa en su mayoría alumnos que se inclinan hacia las Ciencias y Tecnología (46%), en el clúster 2 (n=577) domina el alumnado con interés hacia las Ciencias Sociales (42%), mientras que los clústeres 3 (n=732) y 4 (n=556) se identifican por grupos que no tienen definidas sus aspiraciones académicas, un 37% y 32% respectivamente. Las aspiraciones académicas en Artes, Ciencias de la Salud y Servicios, son las áreas de menor preferencia por el alumnado. La categoría que menor representación señala cada clúster es “No quiere estudiar”, siendo proporciones entre 1% y 2%, lo que señala que, en general, la mayoría del alumnado tienen intención de continuar sus estudios.

#### 4.7.3. Características tecnológicas

Respecto a las variables tecnológicas (Ver Figura 24), todos los clústeres señalan niveles de CD autopercebida entre medio y alto, y una actitud positiva hacia las tecnologías digitales. El clúster 1 (n=466) se distingue por agrupar alumnado con la mayor percepción de CD, tanto en la media de CD total (70,77), como para la alfabetización tecnológica (76,13) y multimedia (70,58), así como en la actitud hacia las tecnologías (77,41). Asimismo, en el clúster 2 (n=577) se observan valores altos para la alfabetización tecnológica (71,93) y una actitud positiva hacia las tecnologías digitales (74,2), pero ligeramente más bajos que el clúster 1, en este clúster la media de la CD total tiende a bajar. El clúster 3 (n=732), destaca por tener los valores más bajos en la CD total (60,77), así como para la alfabetización informacional (58,44) y comunicativa (58,42), es decir, es el grupo de alumnado que se percibe con menor CD y actitud hacia las tecnologías digitales, quedando el clúster 4 (n=556) con valores medios para la CD total (64,42) y las alfabetizaciones

informacional, tecnológica y multimedia, excepto para la alfabetización comunicativa (59,3), con nivel bajo.

**Figura 24** Vista descriptiva de los clústeres según las características tecnológicas (n=2331)

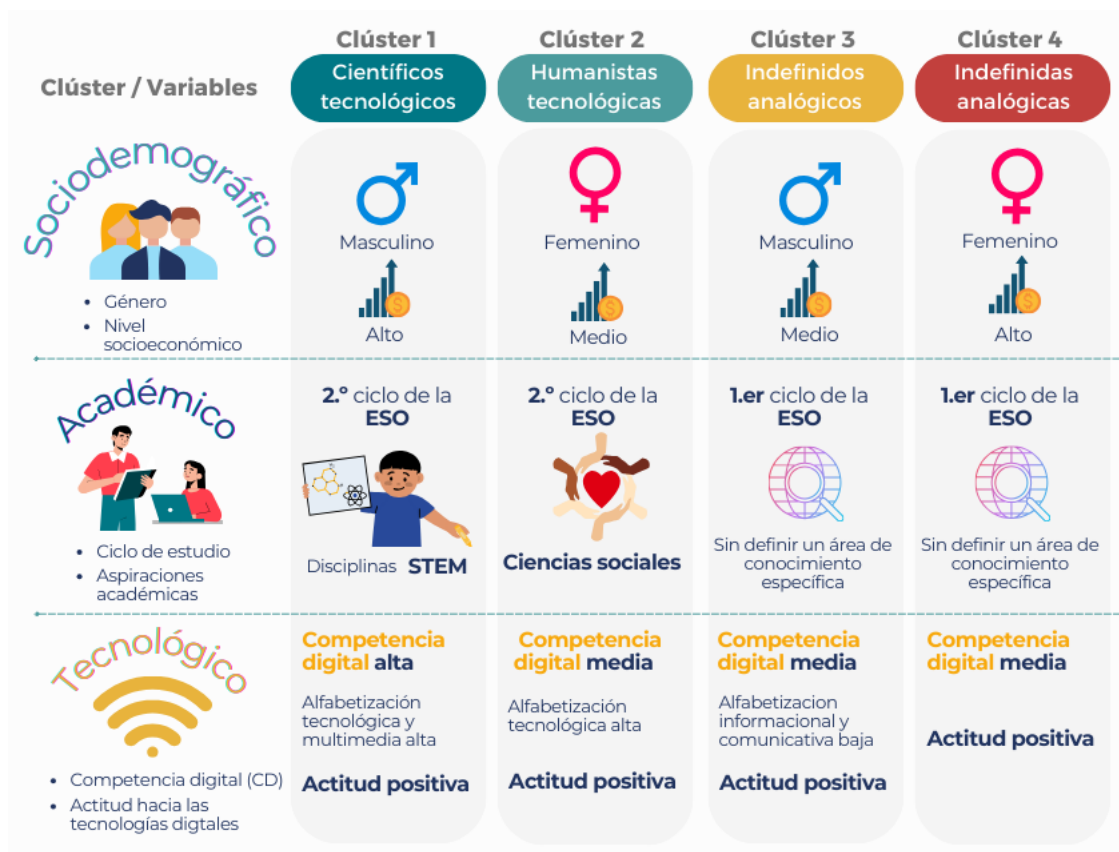


*Nota. Niño-Cortés et al. (2024). Aloma: Revista De Psicología, Ciències De l'Educació I De l'Esport.*

A pesar de que los valores de las medias de CD y actitud hacia las tecnologías digitales pueden ser cercanos, estadísticamente estas diferencias son significativas entre los grupos identificados. El resultado de la prueba de Kruskal-Wallis arroja un valor de  $p=2.2e-16$  para la CD y, para la actitud hacia las tecnologías digitales de  $p=3.279e-10$ , con una significancia  $p<0,05$ , señalando diferencias significativas entre los grupos.

#### 4.7.4. Perfiles del alumnado de la educación secundaria.

La caracterización de cada clúster en términos sociodemográficos, académicos y tecnológicos permitió identificar diversos perfiles del alumnado, representados visualmente en la Figura 25 con etiquetas y características principales.

**Figura 25** Representación visual de los clústeres en estudio

Nota. Niño-Cortés et al. (2024). *Aloma: Revista De Psicología, Ciències De l'Educació*

El clúster 1, denominado “*Científicos Tecnológicos*” (n=466; 20% de la muestra), destaca por su alta percepción en CD (70,77) y actitud hacia las tecnologías digitales (77,41). Académicamente agrupa al mayor porcentaje de alumnado con aspiraciones en las disciplinas STEM (46%). Sociodemográficamente, se identifica con chicos (97%), del 2º ciclo de la ESO (64%) y de nivel socioeconómico alto (54%).

El clúster 2, llamado “*Humanistas Tecnológicas*” (N=577; 25% de la muestra), aunque muestra niveles positivos en la actitud hacia las tecnologías digitales (74,2), presenta valores medios en CD (67,58), pero un valor alto para la alfabetización tecnológica (71,93). Se caracteriza por preferir las Ciencias Sociales (42%) y está compuesto mayoritariamente por chicas (98%), del 2º ciclo de la ESO (68%), de nivel socioeconómico medio (69%).

El clúster 3, denominado “*Indefinidos Analógicos*” (n=732; 31% de la muestra) se caracteriza por sus bajos niveles en CD y preferencias académicas poco definidas. Presenta la menor percepción de CD (60,77) y actitud hacia las tecnologías digitales (70,58), con bajos niveles en alfabetización informacional (58,44) y comunicativa (58,42). Este grupo, mayoritariamente de chicos (81%) en el 1º ciclo de la ESO (82%) y de nivel socioeconómico medio (79%), se encuentra en la primera

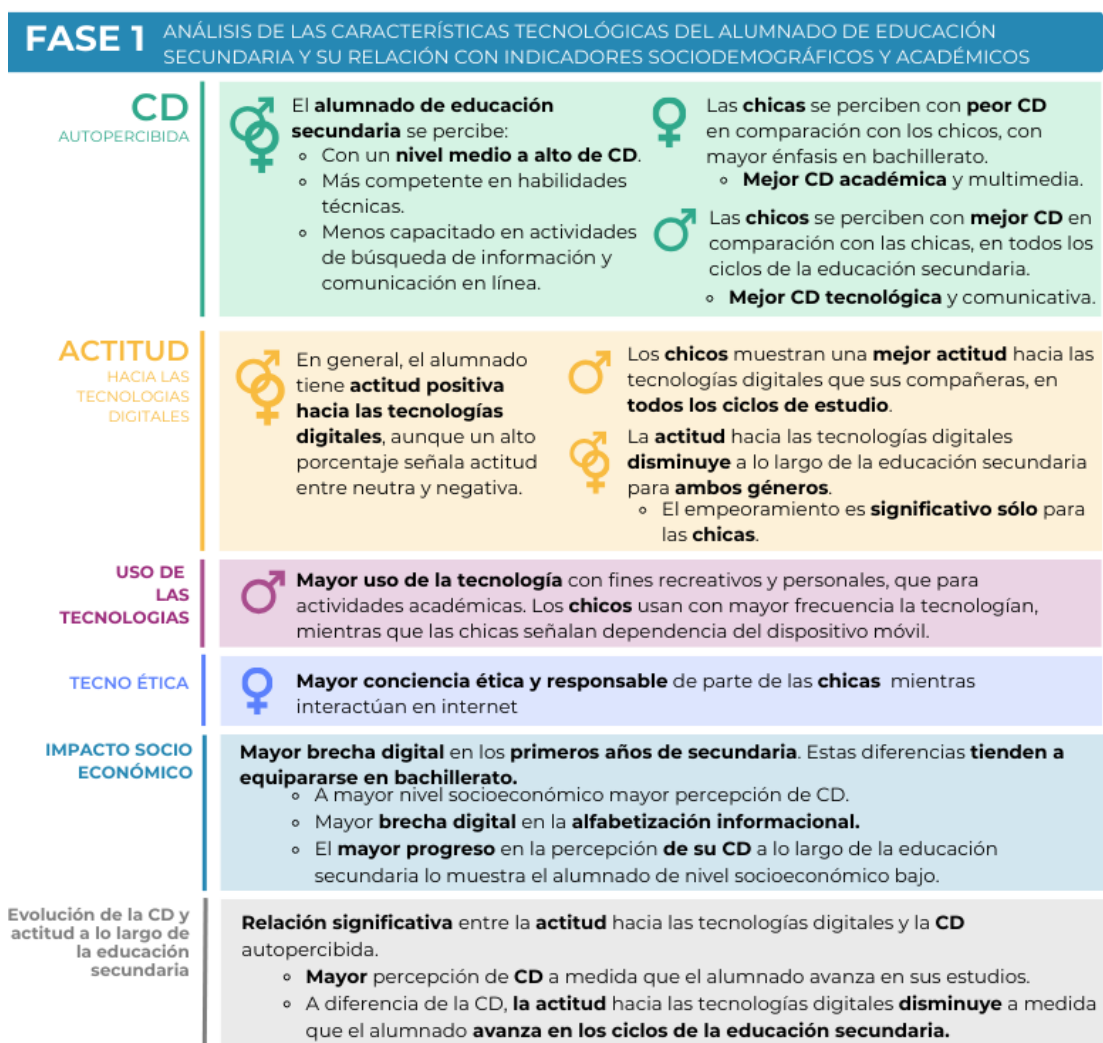
etapa de secundaria, lo que puede estar asociado a la indefinición de sus aspiraciones académicas (38%). Sin embargo, es el segundo grupo con mayor proporción de aspiraciones en Ciencias y Tecnología (16%).

El clúster 4, denominado “*Indefinidas Analógicas*” (n=556; 24% de la muestra) presenta un nivel medio de CD (64,42) y una actitud positiva hacia las tecnologías digitales (tecnologías digitales). Es el segundo grupo con mayor proporción de alumnados sin aspiraciones académicas definidas (32% general y 18% desconocido), característica atribuible a su mayoría de alumnos en la primera etapa de la secundaria. Está representado principalmente por chicas (87%), del 1º ciclo de la ESO (81%) y de nivel socioeconómico alto (67%).

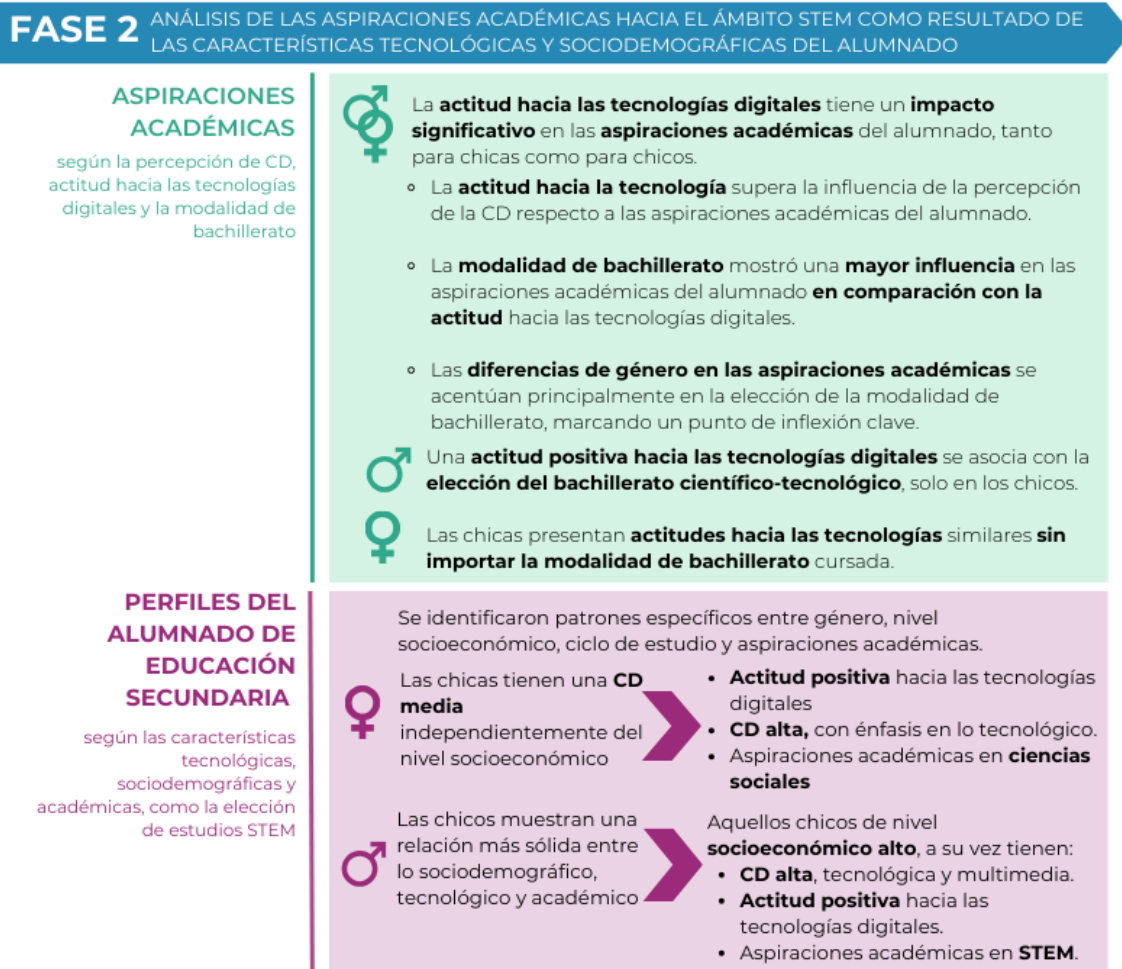
### Síntesis de los principales hallazgos del estudio

Una vez expuesto todo el proceso metodológico y el apartado de resultados, las Figuras 26 y 27 sintetizan los principales hallazgos de cada fase de la investigación.

**Figura 26 Principales hallazgos de la Fase 1**



Nota. Elaboración propia (2024)

**Figura 27 Principales hallazgos de la Fase 2**

Nota. Elaboración propia (2024)

## CAPITULO 5. DISCUSIÓN

---

El presente estudio se centró en explorar la brecha digital de género en el alumnado de educación secundaria en España, abordando este fenómeno de manera compleja y multidimensional a partir del análisis de factores sociodemográficos, tecnológicos y académicos. Para ello, se implementó una metodología cuantitativa estructurada en dos fases. La Fase 1 se centró en un análisis descriptivo y correlacional para profundizar en las variables implicadas en la brecha digital de género (OE.1 y OE.2). En la Fase 2, se utilizó un análisis multivariante y la técnica de clustering para elaborar una visión de conjunto, perfiles del alumnado, sobre la relación entre las variables estudiadas, la brecha digital de género y su relación con las aspiraciones en las disciplinas STEM (OE.3). A continuación, se discuten los resultados más relevantes relacionados con cada uno de los objetivos específicos.

### ***OE.1 Examinar las características tecnológicas en el alumnado de la educación secundaria, en función de la CD autopercebida, actitud hacia las tecnologías digitales, uso de la tecnología y tecnoética.***

Los resultados de esta investigación sugieren que el alumnado de educación secundaria se percibe con un nivel de CD medio-alto, lo que contrasta con estudios previos, como el de Abuín (2016), que reportaba un nivel bajo de CD, y el de Colás-Bravo et al. (2017), que mostraba una CD media. Esta divergencia puede atribuirse en parte al mayor acceso y uso de tecnologías educativas en los últimos años, en el contexto de transición educativa derivado de la COVID-19, así como a las políticas educativas clave que han integrado la CD en el currículo escolar (LOMLOE, 2020). Además, estudios más recientes, como el de Verdú-Pina (2023), también apuntan hacia una CD media-alta, lo que se alinea con nuestro estudio y refuerza la hipótesis de que la CD del alumnado ha mejorado con el tiempo.

Respecto a las alfabetizaciones que componen la CD, el alumnado se percibe más competente en habilidades técnicas, mientras que se siente menos capacitados en actividades relacionadas con la búsqueda de información y la comunicación en línea. Sin embargo, Colás-Bravo et al. (2017) y Fernández-Abuín (2016) presentan hallazgos diferentes, destacando un alumnado más hábil en la búsqueda de información, pero con limitaciones en la creación de contenido, gestión de la identidad digital y seguridad en red.

Las diferencias entre los hallazgos de los estudios pueden atribuirse a las metodologías utilizadas y a la complejidad del concepto de CD. Además, podrían reflejar los distintos enfoques educativos de los centros, algunos más centrados en habilidades técnicas y otros que integran competencias críticas como la gestión de identidad digital y la seguridad en línea. Este estudio aporta información relevante

al sugerir que, aunque el alumnado se percibe competente en el manejo técnico de las tecnologías, aún carece de las habilidades necesarias para gestionar información digital (hacer un mapa conceptual digital antes de redactar un texto) y comunicarse en línea (hacer un videocurrículum, trabajar colaborativamente en la nube).

Además, la preferencia del alumnado por habilidades tecnológicas puede sugerir una formación escolar centrada en el uso instrumental de la tecnología, que prioriza el uso de herramientas técnicas sobre el desarrollo de competencias críticas y comunicativas, alineándose con la tendencia señalada por Vuorikari et al. (2022) y Redecker (2017). Así, y de acuerdo con estos mismos autores, deviene necesario un enfoque más holístico en la educación digital que permita desarrollar la CD en su conjunto.

En relación con las actitudes, este estudio reporta un alto porcentaje del alumnado que se percibe con actitud positiva hacia las tecnologías digitales. No obstante, uno de los principales hallazgos es que una proporción considerable del alumnado (60%) mantiene actitudes neutras y negativas, posiblemente asociadas con su nivel bajo o medio de CD. Esto coincide con la literatura, que sugiere que la percepción negativa hacia la tecnología puede estar vinculada con la falta de habilidades y experiencias tecnológicas (Fernández-Mellizo & Manzano, 2018). Además, autores como Fernández-Miravete (2018) y González-Martínez et al. (2018) y Jan (2018), señalan que una disposición positiva hacia las tecnologías se asocia con una mejor percepción de CD; hallazgo que a su vez se encontró en el presente estudio.

En cuanto al uso de la tecnología, el alumnado de secundaria reporta un uso más frecuente orientado al ocio y su vida personal que con fines académicos, lo que evidencia una alta dependencia del acceso a internet en su rutina diaria que trasciende el uso exclusivo de dispositivos como el teléfono móvil. Estos hallazgos coinciden con lo señalado por Aranda et al. (2023), quien afirma que el mayor uso que el alumnado hace de la tecnología está relacionado con su vida personal y recreativa.

En cuanto al género, el uso de la tecnología en la educación secundaria presenta diferencias significativas. Los chicos tienden a utilizarla con mayor frecuencia para fines personales en todos los ciclos de estudio. En cambio, las chicas muestran patrones de uso más vinculados al empleo de teléfonos móviles inteligentes, a través de los cuales acceden a Internet. Estos patrones se hacen más evidentes en bachillerato, donde podría interpretarse una mayor dependencia de estos dispositivos en comparación con sus compañeros, ya que en los ciclos de la ESO no se observan diferencias significativas.

Estos hallazgos podrían estar asociados con las estadísticas del informe de la ONTSI (2022) que señala que las chicas de entre 10 y 15 años poseen y usan más el móvil que los chicos. Esto podría vincularse con una percepción social de mayor responsabilidad en las chicas, así como con el cuidado de los padres respecto a su seguridad. Sin embargo, también podría considerarse que el universo de los videojuegos, dominado por los chicos, desplaza a las chicas hacia el uso del móvil, un dispositivo que ellas emplean principalmente para la comunicación y las relaciones sociales, roles que tradicionalmente se asocian más con el género femenino (Dasgupta & Stout, 2014).

Por otra parte, se identifican diferencias significativas en los resultados relacionados con la tecnoética del alumnado a lo largo de la educación secundaria a nivel de género. Las chicas obtienen siempre puntuaciones superiores, aunque los chicos usen más la tecnología. Por este motivo, se puede interpretar que las chicas muestran un comportamiento tecnoético más desarrollado, lo que refleja un uso más consciente y responsable de la tecnología digital.

Otro hallazgo importante es la ligera disminución en las puntuaciones de tecnoética a medida que los estudiantes progresan en sus estudios, especialmente en los chicos. Aunque los chicos utilizan más las tecnologías digitales, su comportamiento tecnoético parece deteriorarse con el tiempo, lo que podría estar relacionado con el tipo de actividades en las que se involucran, como el *gaming*, que no siempre promueve un uso responsable o reflexivo. Esto podría interpretarse como un reflejo de cómo el aumento en el uso de la tecnología no siempre va acompañado de un desarrollo paralelo en la conciencia o el comportamiento ético.

Estas disparidades en el comportamiento ético hacia la tecnología son consistentes con estudios que indican que las chicas tienden a mostrar un mejor comportamiento ético en línea (Cebollero-Salinas et al., 2022) y a ser más conscientes del uso seguro de la tecnología (Alonso-Ferreiro et al., 2019) en comparación con los chicos. Además, podría estar relacionado con el hecho de que las acciones orientadas a la protección y el cuidado de la comunidad son valoradas dentro del estereotipo de feminidad tradicional. Este rol de "cuidadoras" (Sáinz, 2017) podría influir en una mayor conciencia y ética en el uso de la tecnología.

Finalmente, aunque el alumnado de secundaria muestra avances en la percepción de su CD, especialmente en habilidades técnicas, persisten áreas críticas como la gestión de información y la comunicación en línea. Además, las actitudes neutras o negativas hacia las tecnologías digitales podrían representar un impedimento para el desarrollo de habilidades avanzadas, además de influir en la percepción y uso de estas herramientas. Este tema se aborda de manera más detallada en los subapartados siguientes.

Además del análisis del uso de las tecnologías y la tecnoética, fue esencial profundizar la investigación sobre la CD y actitud hacia la tecnología, y su relación con los factores individuales y contextuales en estudio. Esto permitió entender mejor las disparidades y aportar información fundamentada sobre el contexto de la brecha digital de género en la educación secundaria, que se detalla a continuación.

### ***OE.2 Analizar las diferencias en CD autopercibida y actitud hacia las tecnologías digitales y su relación con los indicadores sociodemográficos y académicos en el alumnado de la educación secundaria en estudio.***

Este estudio analizó las diferencias en la CD autopercibida y la actitud hacia las tecnologías digitales, considerando el impacto de los indicadores sociodemográficos y académicos. Los hallazgos encontrados proporcionan una visión detallada de cómo la brecha digital de género se manifiesta a lo largo de la educación secundaria.

#### ***Diferencias en la CD autopercibida según el género***

Los chicos, en general, tienden a percibirse con mayor nivel de CD total en comparación con las chicas. Este hecho concuerda con la literatura previa (Cussó-Calabuig et al., 2018; Ardies et al., 2015) y se podría asociar con la autoeficacia científico-tecnológica, donde los chicos muestran mayor interés por la ciencia y mayor disfrute de la tecnología que las chicas (Stoet & Geary, 2018).

Este fenómeno podría explicarse, en parte, por los estereotipos de género y la falta de autoconfianza de las chicas en relación con la tecnología (Sáinz & Müller, 2018). Además, la falta de mentores o modelos femeninas exitosas a seguir y la falta de mérito e igualdad de oportunidades percibidas por las chicas en su futuro profesional (Gasgupta & Stout, 2014; Sainz, 2017), refuerzan este comportamiento. En contraste, la confianza en las propias capacidades tecnológicas que exhiben los chicos se alinea con los atributos socialmente asignados a la masculinidad (Ruíz Repullo, 2016).

Sin embargo, cuando se analizan las alfabetizaciones específicas que componen la CD, esa tendencia de peor percepción de parte de las chicas cambia. Así que, las chicas tienden a percibirse más competentes en actividades principalmente académicas, como elaborar mapas conceptuales digitales, y multimedia, como evaluar presentaciones de compañeros. Estas actividades suelen estar asociadas con atributos tradicionalmente considerados femeninos, como ser más estudiosas y tener vocación de servicio (Dasgupta & Stout, 2014).

Por otra parte, las chicas tienen peor percepción de su CD en las alfabetizaciones tecnológica y comunicativa, áreas en las que los chicos tienden a considerarse más competentes. Así, los chicos se ven a sí mismos como más hábiles en tareas

técnicas, como conectarse a la red wifi más segura, y en actividades comunicativas, como enviar archivos grandes o trabajar en documentos compartidos en la nube. Estos resultados podrían estar relacionados con atributos que socialmente se consideran masculinos (Sáinz et al., 2020).

Estas disparidades no solo corroboran estudios previos sobre la brecha digital de género (Siddiq & Scherer, 2019) sino que también añaden matices importantes sobre cómo esta brecha se manifiesta de forma diferenciada en competencias específicas, más allá del constructo general de la CD. Estos hallazgos se confirman en el presente estudio y permiten aportar nuevos datos que podrían contribuir a definir las características de la brecha digital de género en esta etapa educativa.

### Diferencias en la CD autopercebida según el nivel socioeconómico

Las diferencias encontradas en la percepción de la CD según los niveles socioeconómicos y ciclos de estudio permiten identificar cómo estas variables influyen en la brecha digital en educación.

Existe una tendencia clara en los primeros años de la ESO, donde el alumnado de nivel socioeconómico alto se percibe como más competente digitalmente en comparación con sus compañeros de niveles socioeconómicos más bajos, aunque estas diferencias tienden a equipararse en bachillerato. Este hallazgo concuerda con Fernández-Mellizo y Manzano (2018), quienes sugieren que el alumnado se percibe con mayor CD cuando está matriculado en cursos superiores y en contextos socioeconómicos altos.

El hecho de que el bachillerato en España sea un nivel educativo no obligatorio, centrado en preparar al alumnado para la universidad, implica que quienes lo cursan poseen un cierto nivel académico. Además, la escasez de centros públicos que imparten bachillerato hace que una gran parte del alumnado lo curse en instituciones privadas, lo que sugiere una correlación entre un nivel académico elevado y un mayor nivel socioeconómico. Esto indica que, aunque el nivel socioeconómico pueda influir, su efecto sobre la CD autopercebida podría estar mediado por la autoeficacia académica del alumnado.

Además, se encontró una mayor brecha digital en las competencias académicas digitales del alumnado en los primeros años de secundaria, especialmente en estudiantes de nivel socioeconómico bajo, quienes enfrentan mayores dificultades para realizar actividades académicas en línea. Estos hallazgos concuerdan con Fraga et al. (2020), quienes sugieren que las actividades académicas en línea se benefician de la interacción en la escuela, mientras que las actividades comunicativas y multimedia están más influidas por el entorno familiar y socioeconómico. Es posible que, para este alumnado, los primeros años de

secundaria representen sus primeras experiencias con la tecnología lo que podría justificar las dificultades encontradas.

Sin embargo, es el alumnado de nivel socioeconómico bajo quien muestra un mayor progreso en su percepción de CD a lo largo de la educación secundaria, lo que sugiere que la experiencia acumulada y la exposición continua a herramientas digitales en el centro de estudio contribuye en la mejora de la percepción de la CD y consecuentemente a reducir esta brecha. Según Ren et al. (2022) y Casillas-Martín et al. (2021), la falta de respaldo social para adquirir habilidades tecnológicas desde el entorno familiar en los estudiantes de entornos desfavorecidos se compensa parcialmente con la experiencia acumulada en la escuela.

Aunque la literatura sobre este tema es escasa, autores como Ritzhaupt et al. (2020) sugieren que el entorno socioeconómico es un factor crucial que puede influir en el desarrollo de la CD, lo que podría limitar la adquisición de habilidades digitales (Hatlevik et al., 2015a; Scherer & Siddiq, 2019; Ren et al., 2022).

#### Diferencias en la actitud hacia las tecnologías digitales según el género

Respecto a la actitud hacia las tecnologías digitales, los chicos reportan una mejor actitud que sus compañeras, y esto se observa en todos los ciclos de estudio, en especial, al final de la educación secundaria obligatoria y bachillerato. Estos resultados se alinean con investigaciones como la de Cussó-Calabuig et al. (2018), quienes sugieren que las chicas suelen mostrar una actitud más negativa hacia las tecnologías digitales en comparación con los chicos.

A diferencia de la CD, la actitud hacia las tecnologías digitales muestra una tendencia decreciente a lo largo de la educación secundaria, tanto para chicas como para chicos. Sin embargo, este empeoramiento es significativo sólo para ellas, con una correlación débil y negativa. Esto podría sugerir que, a nivel individual, hay una tendencia de que las chicas desarrollan una actitud ligeramente más negativa hacia la tecnología con el tiempo. En cambio, aunque en los chicos no se observa una relación significativa entre el ciclo de estudio y la actitud, es posible que la disminución en las frecuencias esté impulsada por un subgrupo de chicos con actitudes más negativas, lo que influye en la tendencia general.

El desinterés en el uso de las tecnologías digitales como instrumento académico podría estar detrás de estos resultados (Cai et al., 2017), aunque desde una perspectiva de género, también encontramos, como posible explicación, el mayor interés y disfrute que muestran los chicos por cursar estudios del ámbito tecnológico (ingenierías, informática) respecto a sus compañeras (Stoet & Geary, 2018).

La relación significativa encontrada entre la actitud hacia las tecnologías digitales y la CD autopercibida sugiere que fomentar una actitud positiva hacia estas tecnologías es crucial para mejorar la percepción de la CD en ambos géneros. En línea con este hallazgo, estudios previos como el de González-Martínez et al. (2018) y Jan, 2018 muestran resultados similares. Además, este hallazgo es relevante para la coeducación, como señalan Ugalde et al. (2019) quienes destacan la importancia de implementar formaciones específicas y programas de mentoría desde la educación primaria que fomenten una actitud positiva hacia las tecnologías digitales en las chicas.

Además, según Prendes-Espinosa et al. (2020) y Margalejo (2021), a pesar de que los proyectos coeducativos se desarrollan en mayor medida en la etapa de la secundaria, es importante reforzarlos desde la importancia de la mejora de la actitud hacia las tecnologías digitales y de la CD de forma equitativa entre géneros, especialmente, para ayudar a las chicas a identificar las aplicaciones prácticas de las tecnologías y motivarlas a desarrollar competencias técnicas en las que tradicionalmente se sienten menos competentes.

#### Evolución de la autoperccepción de la CD y actitud hacia las tecnologías digitales a lo largo de la educación secundaria

En síntesis, el alumnado muestra una mejora de su CD conforme progresa en su formación de la educación Secundaria, de manera significativa y similar entre chicas y chicos. Esta mejora de la percepción de la CD se encuentra en su punto máximo en el 2º ciclo de la ESO, para ambos géneros, aunque en bachillerato decrece significativamente solo para ellas. Según Mateos-Sillero y Gómez-Hernández (2019), este descenso podría estar vinculado al menor estímulo que reciben las chicas en secundaria para involucrarse en la tecnología. Además, la falta de referentes femeninos y un currículo que aún no favorece plenamente su inclusión también podrían influir en estas disparidades.

Cabe añadir que en el 2º ciclo de la ESO no se observan diferencias significativas en la CD total entre géneros, lo que sugiere que en esta etapa de la educación secundaria la CD autopercibida entre chicos y chicas estaría casi equiparada. Este hallazgo coincide con las estadísticas de España, que señalan que las disparidades en competencias digitales básicas entre hombres y mujeres son mínimas (ONTSI, 2022), y ya en la secundaria se empieza a reflejar esta tendencia

Sin embargo, en el 63% de los indicadores que evalúan la CD sí se encontraron diferencias significativas según el género a lo largo de la educación secundaria, señalando momentos clave en la evolución de la brecha digital entre chicas y chicos. Como se mencionó, las chicas no siempre se perciben con menor CD que sus compañeros. En el 1º y 2º ciclo de la ESO, ellas se perciben más competentes

en tareas académicas y multimedia, mientras que los chicos se sienten más hábiles en tareas técnicas y comunicativas. Sin embargo, estas diferencias tienden a equipararse en bachillerato, donde los chicos igualan las disparidades con respecto a las chicas. A pesar de esto, son ellos quienes se destacan en indicadores técnicos, como convertir un archivo de texto a PDF, y en actividades comunicativas, como preparar un videocurrículum (ver Figura 13). En esta etapa, las chicas ya no se perciben con mayor CD en ningún indicador.

En resumen, a medida que los estudiantes avanzan en su formación de la secundaria, su autopercepción de CD tiende a mejorar. Sin embargo, la actitud hacia las tecnologías digitales decrece en términos generales para ambos géneros. Esta tendencia no es uniforme a nivel individual, para las chicas se observó una leve pero significativa inclinación hacia una actitud menos positiva, mientras que, en los chicos, no se identifica un patrón consistente de cambio individual. Este fenómeno coincide con lo reportado por Ardies et al. (2015) quienes hallaron que el interés por la tecnología disminuye con el avance en secundaria, especialmente en las chicas.

Finalmente, la escasez de investigaciones en el contexto español hace que los hallazgos de este estudio sean especialmente relevantes, ya que destacan el impacto de los factores sociodemográficos y académicos, en su conjunto, en la percepción de la CD y la actitud hacia las tecnologías digitales. Además, dentro de este contexto de las tecnologías digitales en la educación, ponen de relieve la infravaloración de las chicas sobre su CD y la vulnerabilidad del alumnado de nivel socioeconómico bajo especialmente durante la primera etapa de la ESO.

### ***OE.3 Analizar la brecha digital de género en función de la caracterización tecnológica, sociodemográfica y académica del alumnado de la educación secundaria en estudio, y su relación con las aspiraciones académicas en STEM.***

En la tercera fase de este estudio, los resultados muestran diferentes relaciones y disparidades entre el género y las aspiraciones académicas del alumnado al final de la educación secundaria. Sin embargo, tanto la percepción de la CD, la actitud hacia las tecnologías y el nivel socioeconómico desempeñan un papel relevante en la formación de estas aspiraciones. Así, estos factores han permitido identificar hallazgos significativos para comprender mejor la brecha digital de género y su relación con las aspiraciones académicas en disciplinas STEM en la educación secundaria.

A continuación se discuten los resultados más relevantes relacionados con el OE.3 en dos partes: en la primera, poniendo el foco en Bachillerato para poder caracterizar la brecha digital de género y su relación con las aspiraciones en las disciplinas STEM al final de la educación secundaria; en la segunda, elaborando una perspectiva global para la identificación de perfiles que permita establecer

relaciones entre los factores que modulan la brecha digital de género y las aspiraciones en las disciplinas STEM.

### Aspiraciones académicas del alumnado según la modalidad de bachillerato, percepción de CD y actitud hacia las tecnologías digitales.

El estudio muestra que la modalidad de bachillerato y el género influyen significativamente en las aspiraciones académicas del alumnado. Se observa una inclinación notable de las chicas hacia Humanidades y Ciencias Sociales, mientras que los chicos tienden a elegir Ciencias y Tecnología. Estos resultados coinciden con estudios previos, como el de Mateos-Sillero y Gómez-Hernández (2019) y Stoet y Geary (2018), quienes destacan patrones similares de elección académica según el género.

Estas diferencias persistentes en el alumnado de bachillerato reflejan la importancia de reforzar las políticas y estrategias educativas que promuevan una orientación académica equitativa (UNESCO, 2016) desde una etapa temprana. Por ejemplo, implementar programas que expongan al alumnado a modelos de rol femeninos en áreas STEM es una estrategia clave para contrarrestar los estereotipos de género y fomentar una mayor equidad (Sáinz et al., 2020).

Este estudio también revela una relación significativa entre la actitud hacia las tecnologías digitales y la modalidad de bachillerato, mientras que la CD no presenta este mismo patrón. Así que, aunque los chicos muestran una relación significativa entre su CD y la modalidad de bachillerato, es la actitud hacia las tecnologías digitales la que parece tener un mayor peso en la elección de modalidad de bachillerato para ambos géneros. Esto refleja la importancia de los factores afectivos y actitudinales en la toma de decisiones académicas (Wang & Degol, 2017). Sin embargo, este resultado no es concluyente.

Este hallazgo sugiere que, aunque el dominio técnico, medido a través de la CD, parece no ser un factor determinante en las aspiraciones académicas del alumnado, no se debe descartar su posible interacción con otros factores contextuales. Esto invita a un debate sobre la influencia de variables como el entorno familiar, apoyo social y las expectativas institucionales, que podrían desempeñar un rol más complejo en la configuración de estas aspiraciones.

En cuanto a la actitud hacia las tecnologías digitales, su relación con la modalidad de bachillerato y el género presentan matices importantes. Los chicos del 2º curso de Bachillerato suelen mostrar una actitud más positiva hacia las tecnologías digitales en comparación con las chicas, quienes mayormente presentan actitudes neutras. Sin embargo, este patrón varía de manera significativa según la modalidad de bachillerato cursada.

En el Bachillerato de Artes y en el de Humanidades y Ciencias Sociales, los chicos tienden a mostrar más actitudes negativas hacia las tecnologías digitales en comparación con las chicas, aunque en Artes se observan actitudes neutras predominantes en ambos géneros. Sin embargo, en Humanidades y Ciencias Sociales, las actitudes positivas son similares entre chicos y chicas. Estas actitudes neutras y negativas podrían estar vinculadas a una percepción limitada de la relevancia de las tecnologías en sus áreas de estudio, o bien, reflejar una falta de integración efectiva de las tecnologías en el currículo. También podría deberse a estereotipos persistentes que asocian el uso y dominio de la tecnología con ámbitos más técnico-científicos.

En contraste, en el Bachillerato de Ciencias y Tecnología, la actitud hacia las tecnologías digitales es en general más positiva, especialmente entre los chicos. Esta actitud podría estar relacionada tanto a la naturaleza del currículo, donde la tecnología tiene un rol más central, como a la proyección de las futuras trayectorias profesionales en las que la tecnología juega un papel crucial. Aunque las chicas también muestran una actitud positiva en esta modalidad, una mayor proporción de ellas mantiene actitudes más neutras o negativas.

Así, una actitud positiva hacia las tecnologías digitales parece estar relacionada con la elección de la modalidad de bachillerato científico-tecnológico, sólo para los chicos, ya que las chicas muestran niveles de actitud similares indistintamente de la modalidad de bachillerato cursada. Esto podría sugerir que factores como la imagen estereotipada y negativa de lo que socialmente se considera una profesión STEM pueden moderar, en las chicas, la relación entre la actitud y los itinerarios académicos dentro de estas disciplinas (Mateos-Sillero & Gómez-Hernández, 2019; Stoet & Geary, 2018).

Respecto a las aspiraciones académicas del alumnado y la actitud hacia las tecnologías digitales, se encontró una relación similar a lo reportado en la modalidad de bachillerato. Es decir, el alumnado con una actitud más positiva hacia las tecnologías digitales tiende a aspirar a carreras científicas y tecnológicas, aunque la significancia de la actitud hacia las tecnologías es más determinante al elegir la modalidad de bachillerato que en las aspiraciones académicas propiamente dichas.

En consecuencia, estudiar la formación de aspiraciones en el ámbito STEM y su relación con el género es crucial al final de la educación secundaria, ya que estos factores pueden influir en las futuras trayectorias académicas y profesionales.

## Perfiles del alumnado de educación secundaria según las características tecnológicas, sociodemográficas y académicas

La identificación de perfiles del alumnado en educación secundaria, a partir de factores sociodemográficos, tecnológicos y académicos, permitió identificar patrones clave que vinculan el nivel de CD autopercebida con la elección de estudios, particularmente en disciplinas STEM. Estos factores, tanto en su influencia individual como en su interacción conjunta, segmentan significativamente al alumnado en grupos homogéneos, y refleja la complejidad de las relaciones entre género, nivel socioeconómico, aspiraciones académicas, CD y actitud hacia las tecnológicas. Además, subraya la importancia de estos elementos en la configuración de trayectorias educativas diferenciadas.

Desde el ámbito sociodemográfico, el género y nivel socioeconómico sugieren una persistente estratificación que refleja disparidades que van más allá del ámbito académico. Este hallazgo señala tanto la brecha digital en educación como la brecha de género, alineándose con los hallazgos de Cai et al. (2016) y Cussó-Calabuig et al. (2018), quienes destacan la relevancia del género en la diferenciación de datos relacionados con la CD y la tecnología. Además, Ritzhaupt y Hohlfeld (2022) señalan que el entorno socioeconómico del alumnado podría influir en el desarrollo de la CD. Este hallazgo específico ayuda a reforzar la explicación de estas brechas en esta etapa educativa.

En términos académicos, las diferencias en las aspiraciones ponen de manifiesto la brecha existente entre aquel alumnado que ya tiene clara su inclinación hacia áreas específicas, como Ciencias y Tecnología o Ciencias Sociales, y aquellos que aún no han definido sus objetivos, lo que sugiere la necesidad de una orientación académica temprana. Así, es importante señalar que, entre los perfiles más indecisos, hay un mayor número de alumnos de primer ciclo de la ESO, lo que indica que aún hay margen de actuación.

En cuanto a los factores tecnológicos, el análisis revela que la CD es una variable más discriminante en comparación con la actitud hacia las tecnologías digitales. Es decir, mientras que la CD actúa como un criterio claro de segmentación que muestra diferencias en términos de la CD total y sus alfabetizaciones, la actitud positiva es compartida de manera homogénea entre los grupos. Estos resultados subrayan la importancia de un enfoque integral para comprender las dinámicas de segmentación en el alumnado.

Así, la tipificación de los perfiles del alumnado ofrece una visión multifacética sobre los patrones encontrados, que se resumen en:

- El *clúster 1*, denominado “*Científicos Tecnológicos*”, representa un perfil de alumnos claramente orientados hacia disciplinas STEM, en su mayoría

chicos de nivel socioeconómico alto, con elevados niveles de CD y actitudes positivas hacia las tecnologías. Este perfil sugiere que un entorno socioeconómico favorable facilita tanto el acceso a la tecnología como el desarrollo de la CD, integrándose en las aspiraciones académicas de estos alumnos.

- En contraste, el *clúster 2*, “*Humanistas Tecnológicas*”, compuesto por chicas de nivel socioeconómico medio con inclinaciones hacia las Ciencias Sociales, muestra un nivel elevado de alfabetización tecnológica, aunque con una percepción más moderada de su CD total. Esto sugiere una distinción en cómo perciben su CD, posiblemente influenciada por su área académica de interés.
- El *clúster 3*, denominado “*Indefinidos Analógicos*”, y el *clúster 4*, “*Indefinidas Analógicas*”, destacan por la falta de definición del alumnado sobre sus aspiraciones académicas, así como por sus niveles más bajos de CD, características que se asocian principalmente con su pertenencia al 1º ciclo de la ESO. Esta indefinición plantea interrogantes sobre la necesidad de implementar intervenciones educativas que guíen tanto el uso competente de la tecnología como en la orientación de metas académicas a edades tempranas, en ambos géneros.

Estos perfiles sugieren patrones claramente diferenciados en las características tecnológicas, influidos en gran medida por el género y el nivel socioeconómico. Desde una perspectiva de género, en el caso de las chicas, aunque desarrollan una percepción de CD desde los primeros años de secundaria, y mantienen una CD media, así como una alfabetización tecnológica relativamente alta, un entorno socioeconómico medio o alto y una actitud positiva hacia las tecnologías, sus preferencias académicas se desvían hacia áreas no relacionadas con STEM, particularmente hacia las Ciencias Sociales.

Este fenómeno es especialmente preocupante dado que la percepción de la CD de las chicas disminuye durante el bachillerato, justo antes de la transición hacia estudios universitarios. Esta baja percepción en una etapa crucial de la secundaria podría ser un factor clave para comprender la limitada representación femenina en áreas tecnológicas y científicas en niveles educativos superiores. Estos hallazgos se vinculan con la persistente brecha de género en STEM reportada por Sáinz et al. (2017) y subraya la importancia de realizar estudios que consideren las elecciones que hacen los jóvenes durante la secundaria, principalmente porque esta etapa implica decisiones importantes que marcan una trayectoria vital entre lo profesional y lo laboral.

En contraste, el perfil de los chicos revela una interrelación mucho más sólida entre los factores estudiados. Ellos, en general, muestran una percepción alta de su CD,

acompañada de una alta alfabetización tecnológica y multimedia, y provienen de entornos socioeconómicos más altos, lo que a su vez se traduce en una clara orientación clara hacia carreras en el ámbito STEM. Este perfil refleja una consistencia entre la percepción de CD y las aspiraciones académicas, fenómeno que no se manifiesta de la misma manera en las chicas. Además, se asocia con los reportado por Ren et al. (2022) y la influencia del nivel socioeconómico como predictor de la desigualdad digital entre adolescentes.

A pesar de que la literatura sobre los perfiles del alumnado de secundaria desde una perspectiva multifactorial es escasa, estos hallazgos pueden relacionarse con estudios, previos como los de Grimalt-Álvaro y Couso (2019), que analizan el posicionamiento de los chicos hacia el ámbito STEM y su relación con los estereotipos de género. Además, el patrón en las chicas puede estar relacionado con una visión tecnocentrista que asocia la tecnología con valores específicos, como la eficiencia y la innovación, que a menudo se perciben como alejados de los roles asociados al cuidado y la empatía, tradicionalmente vinculados a las mujeres.

Así, este estudio pone de manifiesto la complejidad y multifactorialidad de la brecha digital de género en la educación secundaria y destaca la importancia de investigaciones que consideren variables tanto individuales como contextuales en el análisis de este fenómeno. A pesar de los avances en políticas educativas en España (European Commission et al., 2022; LOE, 3/2020), la brecha digital de género sigue siendo un desafío en la educación, que señala la necesidad de intervenciones educativas y sociales que promuevan la equidad de género (Margalejo, 2021), fomente la autoeficacia en áreas tecnológicas (Grimalt-Álvaro & Couso, 2022) y reconfiguren las percepciones sociales para reducir las barreras persistentes y ampliar las oportunidades futuras de los jóvenes, particularmente en las chicas.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Brecha digital de género en la educación secundaria en España: perfiles digitales del alumnado y las aspiraciones académicas en STEM

Luz Mayra Niño de Jáuregui

## CAPITULO 6. CONCLUSIONES

---

El objetivo principal de esta tesis doctoral fue examinar la brecha digital de género en el alumnado de educación secundaria en España, considerando factores tecnológicas, sociodemográficas y académicas, así como identificar distintos perfiles estudiantiles en función de dichas variables y su relación con las aspiraciones académicas en las disciplinas STEM. A continuación, se presentan las conclusiones derivadas de los objetivos específicos alcanzados a través de los resultados de la investigación.

### ***OE.1 Examinar las características tecnológicas en el alumnado de la educación secundaria en estudio.***

El alumnado de la educación secundaria en estudio percibe su CD en un nivel medio-alto, particularmente en lo que respecta en la alfabetización tecnológica. Sin embargo, a pesar de que se consideran competentes en el uso instrumental de las tecnologías, se identifican carencias significativas en la gestión de información y la comunicación en línea. Esta menor percepción de sus habilidades se relaciona en tareas como elaborar un mapa conceptual digital antes de redactar un texto, crear un videocurrículum o trabajar colaborativamente en la nube.

En general, el alumnado manifiesta una actitud positiva hacia las tecnologías digitales; sin embargo, un porcentaje considerable muestra actitudes neutras o negativas. Por otra parte, el uso de la tecnología se orienta mayormente hacia fines recreativos y personales, con menor frecuencia para actividades académicas. Además, existen diferencias de género significativas donde los chicos tienden a utilizar la tecnología con mayor frecuencia, mientras que las chicas destacan por una mayor dependencia del acceso a Internet y del uso del dispositivo móvil, especialmente en el bachillerato.

Adicionalmente, las chicas muestran un comportamiento tecnoético más consciente y responsable a lo largo de todos los ciclos de estudio de la educación secundaria, lo que resalta una diferencia importante en la forma en que ambos géneros interactúan con la tecnología. No obstante, ellas son conscientes de los derechos de autor y la propiedad intelectual en línea, pero otorgan menor importancia a denunciar comportamientos poco éticos en internet.

### ***OE.2 Analizar las diferencias en las características tecnológicas y su relación con los indicadores sociodemográficos y académicos en el alumnado de la educación secundaria en estudio.***

En general, los chicos tienden a percibirse con un nivel de CD más alto en comparación con las chicas, de forma significativa. Sin embargo, al analizar las

diferentes alfabetizaciones que componen esta competencia, las chicas se consideran más competentes en actividades académicas y multimedia, como la elaboración de mapas conceptuales, la creación de presentaciones y la evaluación del trabajo de sus compañeros. Por otro lado, los chicos destacan en habilidades técnicas y de comunicación digital, como la conexión a redes seguras y el trabajo colaborativo en plataformas en la nube.

Existen diferencias significativas en la percepción de la CD según los niveles socioeconómicos, especialmente en los primeros años de la ESO. El alumnado de nivel socioeconómico alto se percibe como más competente digitalmente en comparación con sus pares de niveles socioeconómicos más bajos, en todos los ciclos de la educación secundaria. Esta disparidad se reduce en el 2º ciclo de la ESO y en bachillerato, principalmente entre el alumnado de niveles socioeconómicos medio y alto.

La brecha digital en los primeros años de secundaria es más notable entre los estudiantes de nivel socioeconómico bajo, quienes se perciben con mayores dificultades particularmente en la alfabetización informacional de la CD, es decir, para realizar actividades académicas en línea. Sin embargo, este alumnado es quien tiene un mayor progreso en su percepción de CD a lo largo de la educación secundaria, llegando en bachillerato a considerarse casi al mismo nivel de CD que sus compañeros de niveles socioeconómicos más altos. Por tanto, se evidencia que el entorno socioeconómico y la interacción en el centro de estudio es un factor clave en la percepción de la CD en la educación secundaria.

En general, los chicos muestran una actitud más positiva hacia las tecnologías digitales en comparación con las chicas a lo largo de todos los ciclos de estudio, siendo esta tendencia más marcada al final de la educación secundaria obligatoria y en el bachillerato. No obstante, esta actitud positiva hacia las tecnologías digitales disminuye, en ambos géneros, a medida que avanzan en la educación secundaria, aunque de manera más significativa solo para las chicas, quienes tienen una mayor tendencia hacia actitudes neutras y negativas, especialmente en bachillerato.

La evolución de la autopercepción de la CD y la actitud hacia las tecnologías digitales a lo largo de la educación secundaria refleja un patrón de mejora en la CD autopercebida, que alcanza su punto máximo en el 2º ciclo de la ESO. Tanto chicas como chicos experimentan esta evolución de manera similar, sin diferencias significativas entre géneros en esa etapa. No obstante, durante el bachillerato, las chicas sufren un descenso notable en su percepción de CD.

Aunque las chicas se perciben más competentes en tareas académicas y multimedia en los primeros ciclos de la ESO, estas diferencias tienden a

equipararse en bachillerato, y, además, los chicos mantienen y superan las competencias en indicadores técnicos y comunicativos.

En el contexto de la actitud hacia las tecnologías digitales, ambos géneros manifiestan una disminución progresiva en su actitud positiva hacia estas herramientas a lo largo de la educación secundaria. No obstante, este descenso es más pronunciado en las chicas, quienes muestran una leve pero significativa inclinación hacia una percepción más negativa de las tecnologías al avanzar en su formación. A pesar de ello, los chicos no presentan un patrón consistente de cambio en la actitud, manteniendo más estable su valoración.

Además, existe una relación significativa entre la actitud hacia las tecnologías digitales y la CD autopercebida, con una evidencia de que los factores sociodemográficos y académicos influyen de manera diferenciada en la percepción de la CD y en la actitud en ambos géneros. Esto revela una persistente brecha de género, así como una segregación en los trayectos educativos, que afecta especialmente a las chicas en su transición hacia el bachillerato y posibles estudios superiores en áreas tecnológicas.

***OE.3 Analizar la brecha digital de género en función de la caracterización tecnológica, sociodemográfica y académica del alumnado de la educación secundaria en estudio, y su relación con las aspiraciones académicas en STEM.***

El análisis de la brecha digital de género en relación con las características tecnológicas, sociodemográficas y académicas del alumnado de educación secundaria ha revelado que la modalidad de bachillerato y el género son factores determinantes en la configuración de las aspiraciones académicas, especialmente en relación con las disciplinas STEM. Así, las chicas muestran una clara tendencia a optar por modalidades de Humanidades y Ciencias Sociales, mientras que los chicos se inclinan mayoritariamente hacia Ciencias y Tecnología.

Además, la actitud hacia las tecnologías digitales desempeña un papel relevante en la elección de modalidades de bachillerato y refleja diferencias significativas entre géneros, mientras que la CD no tiene este mismo patrón. Aunque los chicos del 2º curso de Bachillerato tienden a mantener una actitud más positiva hacia las tecnologías, este patrón cambia en las modalidades de Humanidades y Ciencias Sociales y Artes, donde son las chicas quienes muestran actitudes más positivas. En Ciencias y Tecnología, en cambio, se mantiene una actitud positiva más fuerte entre los chicos, mientras que una mayor proporción de chicas muestra actitudes neutras o negativas.

Asimismo, las aspiraciones académicas hacia carreras en STEM están vinculadas con una actitud positiva hacia las tecnologías digitales. Los alumnos con actitudes más positivas tienden a aspirar a carreras en estas áreas; no obstante, la influencia

de la actitud es más evidente en la elección de la modalidad de bachillerato que en las aspiraciones académicas en sí.

La identificación de perfiles del alumnado, basada en factores sociodemográficos, tecnológicos y académicos ha permitido detectar patrones clave que vinculan la CD autopercebida con las aspiraciones académicas, especialmente en disciplinas STEM. Este análisis permitió comprender cómo los factores individuales y contextuales segmentan al alumnado en grupos homogéneos, y destaca la complejidad de las relaciones entre género, nivel socioeconómico y aspiraciones académicas.

Desde una perspectiva sociodemográfica, el género y el nivel socioeconómico contribuyen a la persistente estratificación del alumnado, lo que pone de manifiesto tanto la brecha digital como la brecha de género. En términos académicos, existe una clara distinción entre aquel alumnado que tiene aspiraciones definidas, principalmente hacia las Ciencias Sociales o Ciencias y Tecnología, y aquellos que aún se encuentran en un estado de indefinición, especialmente en el primer ciclo de la ESO. En cuanto a lo tecnológico, la CD actúa como un criterio discriminante más eficaz que la actitud hacia las tecnologías digitales.

El análisis por clústeres facilita una visualización multidimensional, revelando patrones diferenciados en las características tecnológicas del alumnado y su relación con factores sociodemográficos, así como con sus aspiraciones académicas en disciplinas STEM. Asimismo, este análisis permite identificar cuatro perfiles del alumnado, resumidos en: *Científicos Tecnológicos*, *Humanistas Tecnológicas*, *Indefinidos Analógicos* e *Indefinidas Analógicas*.

Los perfiles identificados, por una parte, como los *Científicos Tecnológicos* y *Humanistas Tecnológicas*, reflejan las diferencias en las trayectorias académicas entre chicos y chicas, y muestran que un entorno socioeconómico favorable se correlaciona con una mayor percepción de la CD, particularmente en los chicos, patrón que a su vez influye en sus aspiraciones académicas hacia áreas STEM. Además, aunque las chicas presentan un alto nivel de alfabetización tecnológica, sus áreas de interés académico tienden a alejarse de las disciplinas STEM. En consecuencia, los chicos muestran una relación más sólida entre su CD y sus aspiraciones académicas en STEM, fenómeno que no se manifiesta en las chicas.

Por otra, los perfiles *Indefinidos Analógicos*, e *Indefinidas analógicas*, reflejan que las aspiraciones académicas van más allá de la percepción de la CD y la actitud hacia las tecnologías digitales, así como del entorno socioeconómico. En consecuencia, estos perfiles muestran que la juventud plantea incertidumbres

respecto a sus trayectorias académicas, independientemente del género, en los primeros años de la educación secundaria.

Estos perfiles del alumnado identificados en la fase 2 del estudio, junto con el análisis descriptivo y correlacional de la fase 1, revelan un patrón preocupante en las chicas, quienes manifiestan una disminución en su percepción de CD durante el bachillerato, una etapa clave de transición hacia los estudios universitarios o de formación profesional. Además, indistintamente de su percepción de CD y actitud hacia las tecnologías digitales, la mayoría de las chicas sigue optando por trayectorias académicas en las áreas de Ciencias Sociales y Humanidades.

El principal aporte de este estudio radica en la evolución de la autopercepción de la CD y actitud hacia las tecnologías digitales, analizada en la fase 1 del estudio, y complementada por la construcción multidimensional de los perfiles del alumnado de la educación secundaria, realizada en la fase 2, que contribuye en explicar la brecha digital de género en esta etapa educativa. Estos aportes proporcionan una visión profunda y matizada de la interrelación entre factores sociodemográficos, académicos y tecnológicos del alumnado, y su influencia en las aspiraciones académicas hacia las disciplinas STEM.

### **6.1. Limitaciones y líneas futuras de investigación**

Desde una perspectiva metodológica, el uso exclusivo de un enfoque cuantitativo mediante un cuestionario estructurado puede limitar la capacidad de explorar en profundidad las experiencias y percepciones de los estudiantes sobre su CD. Si bien los datos cuantitativos son útiles para identificar patrones generales, es necesario combinar métodos cuantitativos con enfoques cualitativos, como entrevistas o grupos focales, para capturar la complejidad de la CD y ofrecer un contexto más profundo sobre la interacción de los estudiantes con la tecnología.

Esta limitación está relacionada con una línea futura de investigación centrada en enriquecer los hallazgos cuantitativos mediante estudios cualitativos que analicen las motivaciones del alumnado, especialmente de las chicas, y cómo estas influyen en su percepción de las carreras en STEM. Este enfoque podría proporcionar información más fundamentada desde otras perspectivas. Además, se recomienda que dichos estudios comiencen en la educación primaria para entender mejor las relaciones entre estas variables desde edades tempranas.

En este contexto, otra línea de investigación futura se orienta hacia el desarrollo de un modelo confirmatorio y explicativo que ofrezca avances significativos en el análisis de las relaciones causales entre variables tecnológicas, sociodemográficas y académicas, con especial atención a la brecha digital y de género. Este enfoque no solo permitiría identificar correlaciones entre estas

variables, sino también explicar los patrones de conducta observados, proporcionando una base sólida para comprender los determinantes de dichas brechas.

Uno de los principales desafíos metodológicos de este estudio ha sido la distribución desigual de la muestra entre las comunidades autónomas de España, influida por las restricciones impuestas durante la pandemia de la COVID-19. Esta circunstancia ha resultado en una representación parcial de algunas regiones, lo que afecta la capacidad de generalización de los resultados a nivel nacional. Aunque el tamaño muestral es adecuado y representativo en términos cuantitativos ( $n=3954$ ), la falta de equidad en la distribución geográfica introduce un sesgo que limita la extrapolación de las conclusiones a todo el territorio español.

Otra limitación importante es la baja representación de estudiantes de 2º de Bachillerato en la muestra 3. Esta subrepresentación puede haber afectado tanto la significancia estadística de los resultados como la capacidad de identificar diferencias clave relacionadas con la brecha digital de género en una etapa crítica del sistema educativo. No obstante, estas debilidades identificadas se podrían afrontar mediante la ampliación de la muestra en regiones subrepresentadas y el fortalecimiento de la participación de estudiantes de 2º de Bachillerato. Un enfoque más equitativo geográficamente permitiría explorar con mayor precisión las diferencias regionales en la brecha digital de género, mientras que un análisis exhaustivo en el último ciclo de la educación secundaria podría reforzar los resultados obtenidos sobre la influencia de la CD en la elección de estudios superiores y carreras STEM.

Finalmente, el uso del cuestionario DIGITALIS-ESO, aunque se basa en un marco teórico sólido, ha revelado áreas de mejora en su aplicación práctica. Dado el contexto educativo actual, en el que los entornos de aprendizaje son cada vez más digitales y colaborativos, es crucial revisar y actualizar los instrumentos de medición. En un campo en rápido avance como la tecnología educativa, es fundamental que los instrumentos para medir la CD se alineen con los avances tecnológicos y los nuevos paradigmas educativos. Por tanto, una línea de investigación futura se centra en la actualización y validación de instrumentos como el DIGITALIS-ESO, adaptándolos a las transformaciones digitales en la educación. Este proceso podría incluir la incorporación de nuevas dimensiones, como la alfabetización en inteligencia artificial o la competencia en el uso de plataformas colaborativas, aspectos cada vez más relevantes en los entornos educativos actuales.

## 6.2 Recomendaciones

Los resultados de este estudio sobre los perfiles identificados revelan la necesidad de una atención diferenciada para ciertos grupos de estudiantes. En particular, resulta orientar las acciones hacia aquel alumnado con menor CD y actitud hacia la tecnología, con el fin de mejorar sus aspiraciones académicas en las disciplinas STEM y abordar la brecha digital de género observada en esta etapa educativa.

Uno de los principales aportes de esta investigación, en consonancia con los objetivos del proyecto MindGAP, ha sido la retroalimentación proporcionada a los centros educativos participantes. Tras la aplicación del cuestionario DIGITALIS-ESO, cada estudiante recibió un feedback individual e inmediato sobre su nivel de CD, acompañado de recomendaciones específicas para su mejora. Este proceso no solo ha evidenciado la utilidad del cuestionario como herramienta de autoevaluación, sino que también ha servido para activar el compromiso personal del alumnado hacia su propio progreso en CD.

Asimismo, los centros educativos recibieron un informe detallado con los resultados agregados del alumnado. Este informe incluía un análisis por frecuencias, desglosando el porcentaje de estudiantes en cada nivel de CD y en las diferentes alfabetizaciones que la componen. Además de la descripción de los niveles predominantes, se ofrecieron recomendaciones concretas para guiar a los centros en la toma de decisiones pedagógicas y la planificación de acciones formativas más ajustadas.

A pesar de que esta retroalimentación podría parecer de aplicabilidad limitada, ofrece un valor significativo al proporcionar un feedback directo y formativo a los centros educativos. Esto les permite diseñar intervenciones formativas específicas y llevar a cabo un seguimiento continuo del desarrollo de la CD. En consecuencia, esta retroacción promueve un proceso de mejora educativa con impacto directo en la preparación del alumnado para los retos futuros.

A partir de los hallazgos de esta tesis, se proponen recomendaciones clave para actualizar el sistema de retroalimentación del cuestionario DIGITALIS-ESO. Hasta el momento, este sistema ha proporcionado feedback basado en indicadores generales, sin embargo, los perfiles identificados en esta investigación sugieren la necesidad de ajustar el feedback a las características específicas de cada perfil de alumnado.

Este enfoque más personalizado permitirá a los centros educativos no solo identificar el nivel de CD del alumnado, sino también a qué perfil pertenecen, lo que facilitará la implementación de intervenciones pedagógicas más específicas y ajustadas a las necesidades particulares de cada grupo. Además, este enfoque

diferenciado entre perfiles pretende promover una mayor equidad en el acceso a las oportunidades académicas, especialmente en las áreas STEM, y a su vez, en contribuir a reducir la brecha digital de género en la educación secundaria, tal como se ha evidenciado en los resultados del estudio.

A continuación, se presentan las recomendaciones para cada uno de los perfiles identificados, organizadas según las acciones formativas en los ámbitos tecnológico, sociodemográfico y académico. Al final, se incluirán recomendaciones generales dirigidas a los centros educativos.

**Tabla 16** Recomendaciones para los perfiles del alumnado

<i>"Científicos Tecnológicos" (Clúster 1)</i>	
Tecnológico	<p>Profundización en herramientas tecnológicas avanzadas: potenciar el uso de aplicaciones y plataformas especializadas para mejorar sus capacidades tecnológicas en proyectos más complejos.</p> <p>Fortalecer la alfabetización informacional y tecnológica: aunque destacan en la búsqueda y gestión de información, es recomendable desarrollar habilidades para verificar la fiabilidad de las fuentes y en el manejo de aplicaciones más avanzadas para organizar sus aprendizajes.</p> <p>Seguridad digital y privacidad: Desarrollar una conciencia crítica sobre el uso ético y seguro de las tecnologías, con especial atención a la seguridad en línea y la protección de datos personales.</p>
Sociodemográfico	<p>Acceso equitativo a recursos tecnológicos: Dado que el perfil pertenece mayoritariamente a contextos socioeconómicos altos, se debe garantizar que las oportunidades educativas derivadas del uso de tecnologías digitales estén igualmente disponibles para estudiantes de contextos desfavorecidos, minimizando las barreras tecnológicas mediante programas de apoyo y becas.</p>
Académico	<p>Liderazgo digital: Dado el potencial de este perfil, es recomendable entrenarles en habilidades de liderazgo para que actúen como referentes en el ámbito tecnológico dentro del centro educativo, fomentando buenas prácticas digitales y ayudando a sus compañeros a mejorar su CD.</p> <p>Aunque este grupo está compuesto principalmente por chicos, es esencial diseñar estrategias que promuevan la inclusión de chicas en proyectos STEM.</p>
<i>Humanistas Tecnológicas (Clúster 2)</i>	
Tecnológico	<p>A pesar de sus habilidades en la búsqueda de información, es crucial fortalecer la capacidad crítica del alumnado para</p>

	<p>evaluar la fiabilidad de las fuentes mediante plataformas y talleres de verificación y análisis.</p> <p>Formación avanzada en herramientas digitales y seguridad en línea: Ofrecer formación avanzada en herramientas digitales para mejorar la productividad y reforzar la conciencia sobre privacidad y seguridad en línea.</p> <p>Creación de contenidos con responsabilidad: Fomentar la producción de contenido multimedia crítico, destacando el uso adecuado de licencias y derechos de autor, y promoviendo la ética digital.</p>
Sociodemográfico	<p>Acceso a tecnologías y recursos: Aunque provienen de contextos socioeconómicos medios, es importante asegurar que las estudiantes tengan un acceso equitativo a tecnologías digitales y recursos educativos avanzados. Se pueden implementar programas de apoyo o iniciativas de préstamo de dispositivos, especialmente en centros con menos recursos.</p>
Académico	<p>Proyectos interdisciplinarios: Dado su interés por las Ciencias Sociales, es recomendable diseñar proyectos que combinen estas disciplinas con la tecnología. Por ejemplo, investigaciones sobre impacto social con herramientas digitales que les permitan aplicar sus competencias tecnológicas de forma significativa.</p> <p>Dado que este perfil está mayoritariamente compuesto por chicas, se debe fomentar su participación en áreas tecnológicas y STEM.</p>
<i>Indefinidos Analógicos (Clúster 3)</i>	
Tecnológico	<p>Por ser el grupo con menor percepción de CD y bajas puntuaciones en la alfabetización informacional y comunicativa se propone:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover cursos de capacitación que fortalezcan las habilidades en el desarrollo de CD básicas.</li> <li>• Implementar talleres centrados en la búsqueda y selección de información, que incluyan métodos de evaluación de la fiabilidad de las fuentes.</li> <li>• Ofrecer capacitación específica sobre el uso seguro de dispositivos digitales, abarcando aspectos básicos de la seguridad en línea.</li> </ul>
Sociodemográfico	<p>Favorecer un entorno seguro y equitativo: Garantizar que el acceso a la tecnología esté disponible para todos los estudiantes, con especial atención a aquellas que puedan enfrentar barreras económicas o sociales.</p>
Académico	<p>Desarrollar programas de mentoría en CD para motivar y guiar a aquel alumnado que se siente perdido o</p>

---

	<p>desconectado, promoviendo un sentido de comunidad y pertenencia.</p> <p>La indefinición en sus preferencias académicas puede abordarse mediante proyectos interdisciplinarios que integren tecnología, fomentando su curiosidad y motivación.</p>
<i>Indefinidas Analógicas (Clúster 4)</i>	
Tecnológico:	Consolidar la alfabetización tecnológica: aunque muestran un manejo adecuado de dispositivos y herramientas digitales, se deben diseñar talleres que profundicen en funcionalidades avanzadas, como el uso de software especializado para creación de contenido multimedia, edición y programación básica.
Sociodemográfico	Favorecer un entorno seguro y equitativo: garantizar que el acceso a la tecnología esté disponible para todas las estudiantes, con especial atención a aquellas que puedan enfrentar barreras económicas o sociales.
Académico	Definir aspiraciones académicas a través de la exploración digital: facilitar el acceso a recursos y plataformas que permitan a las estudiantes explorar diversas disciplinas académicas y profesionales. Introducir tutorías personalizadas que les ayuden a vincular sus habilidades tecnológicas con sus futuras opciones académicas y vocacionales.

---

#### *Acciones formativas recomendadas a nivel de centros educativos:*

Dado el carácter transversal de las estrategias orientadas para promover la equidad de género en la educación, se proponen las siguientes recomendaciones dirigidas de manera general a los centros educativos:

- Fomento de la participación femenina en STEM: creación de entornos colaborativos en los que se fomente la igualdad de participación y liderazgo digital entre ambos géneros. Se sugiere la creación de clubes de robótica, programación y ciencia donde las chicas tengan roles de liderazgo y se incentive su curiosidad tecnológica.
- Desmitificación de estereotipos de género: Implementar campañas de sensibilización sobre los sesgos de género en el uso de la tecnología y en las disciplinas STEM. Esto incluiría reflexionar sobre cómo se perciben las capacidades tecnológicas de chicos y chicas y trabajar activamente para romper estereotipos que puedan desincentivar a las alumnas.
- Introducción de modelos de rol femeninos en STEM: Introducir referentes femeninos en el ámbito STEM y tecnológico dentro del aula. Se podrían

realizar charlas con profesionales del sector o promover mentorías que inspiren a las chicas a seguir carreras en estas áreas.

- Refuerzo de la autoconfianza en el uso de tecnologías: Una recomendación general, para todos los perfiles del alumnado, es el refuerzo del interés y autoconfianza en las tecnologías. Aprovechando la actitud positiva hacia las tecnologías digitales, es crucial brindarles más oportunidades para explorar su uso creativo y académico, favoreciendo un enfoque más estructurado y orientado a objetivos.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Brecha digital de género en la educación secundaria en España: perfiles digitales del alumnado y las aspiraciones académicas en STEM

Luz Mayra Niño de Jáuregui

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- ACNUDH. (2024). *Estereotipos de género. El ACNUDH y los derechos humanos de las mujeres y la igualdad de género*. <https://www.ohchr.org/es/women/gender-stereotyping>
- Aesaert, K., & Van Braak, J. (2015). Gender and socioeconomic related differences in performance based ICT competences. *Computers & Education*, *84*, 8–25. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2014.12.017>
- Alonso-Ferreiro, A., Regueira, U., & Zapico-Barbeito, M. H. (2019). Pre-teens students' attitudes about e-safety: An analysis from a gender perspective. *Revista de Educación a Distancia*, *19*(61), 1–29. <https://doi.org/10.6018/RED/61/02>
- Aranda, D., Mohammadi, L., Blasco, M. M., Estanyol, E., & Fernández-de-Castro, P. (2023). A dataset about Spanish young people's digital skills, use of technology and online platforms. *F1000Research*, *12*, 26. <https://doi.org/10.12688/f1000research.128899.2>
- Ardies, J., De Maeyer, S., Gijbels, D., & van Keulen, H. (2015). Students attitudes towards technology. *International Journal of Technology and Design Education*, *25*(1), 43–65. <https://doi.org/10.1007/S10798-014-9268-X/TABLES/7>
- Baeza-González, D. A., Lázaro-Cantabrana, J. L., & Sanromà-Giménez, M. (2022). Evaluación de la competencia digital del alumnado de ciclo superior de primaria en Cataluña. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, *64*, 265–298. <https://doi.org/10.12795/PIXELBIT.93927>
- Bisquerra Alzina, R. (2004). Metodología de la investigación educativa. *Metodología de La Investigación Educativa*, 425–446. <https://acortar.link/T2UWpQ>
- Cai, Z., Fan, X., & Du, J. (2016). *Gender and attitudes toward technology use: A meta-analysis*. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.11.003>
- Calvani, A., Fini, A., Ranieri, M., & Picci, P. (2012). Are young generations in secondary school digitally competent? A study on Italian teenagers. *Computers & Education*, *58*(2), 797–807. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2011.10.004>
- Casillas-Martín, S., Cabezas-González, M., & Muñoz-Repiso, A. G. V. (2022). Influencia de variables sociofamiliares en la competencia digital en comunicación y colaboración. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, *63*(63), 7–33. <https://doi.org/10.12795/PIXELBIT.84595>
- Castaño, C., Martín Fernández, J., Vázquez, S., & Martínez-Cantos, J. L. (2009). La brecha digital de género: amantes y distantes. In *UCM Informes*. <http://www.e-igualdad.net/informes/brecha-digital-genero-amantes-distantes>

- Cebollero-Salinas, A., Cano-Escoriaza, J., Orejudo, S., & Íñiguez-Berrozpe, T. (2022). Netiquette, implication of online emotional content and empathy in adolescents according to gender. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 54, 104–111. <https://doi.org/10.14349/RLP.2022.V54.12>
- Colás-Bravo, P., Conde-Jiménez, J., & Cózar, S. R. (2017). Competencias digitales del alumnado no universitario. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, 16(1), 7–20. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.16.1.7>
- Creswell, J. W., & Guetterman, T. C. (2019). *Educational Research: Planning , Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research , 6th Edition Mixed methods specialists in action : Linking*. 2019.
- Crompton, H., & Burke, D. (2024). The Nexus of ISTE Standards and Academic Progress: A Mapping Analysis of Empirical Studies. *TechTrends*, 1–12. <https://doi.org/10.1007/S11528-024-00973-Y/TABLES/4>
- Cussó-Calabuig, R., Farran, X. C., & Bosch-Capblanch, X. (2018). Effects of intensive use of computers in secondary school on gender differences in attitudes towards ICT: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 23(5), 2111–2139. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9706-6>
- Dasgupta, N., & Stout, J. G. (2014). Girls and Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics: STEMing the Tide and Broadening Participation in STEM Careers. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 1(1), 21–29. <https://doi.org/10.1177/2372732214549471>
- Estanyol, E., Montaña, M., Fernández-de-Castro, P., Aranda, D., & Mohammadi, L. (2023). Competencias digitales de la juventud en España: Un análisis de la brecha de género. *Comunicar*, 30(74), 107–116. <https://doi.org/10.3916/C74-2023-09>
- European Commission., Joint Research Centre, Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes. In *Publications Office of the European Union*. <https://doi.org/10.2760/115376>
- Fernández-Abuín, J. P. (2016). La adquisición y desarrollo de la competencia digital en alumnos de educación secundaria. Estudio de caso. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 7(2), 83–98. <https://doi.org/10.18861/CIED.2016.7.2.2612>
- Fernández-Mellizo, M., & Manzano, D. (2018). Análisis de las diferencias en la competencia digital de los alumnos españoles. *Papers. Revista de Sociología*, 103(2), 175–198. <https://doi.org/10.5565/rev/papers.2369>
- Alisa Fikriyah, A., Kassymova, G. K., Novita Nurbaiti, & Retnawati, H. (2022). Use of technology in high school: A systematic review. *Challenges of Science*. Issue V, 109–114. <https://doi.org/10.31643/2022.14>
- Fraga Varela, F., Vila Couñago, E., & Martínez Piñeiro, E. (2020). Información y

alfabetización digital de los preadolescentes gallegos (España): un estudio mixto. *RISTI: Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, (38), 17–32. <https://doi.org/10.17013/risti.38.17-32>

- Ganzeboom, H. B., & Treiman, D. J. (2010). Occupational Status Measures for the New International Standard Classification of Occupations Isco-08; with a discussion of the new classification. *Annual Conference of International Social Survey Programme*, 27. <http://www.harryganzeboom.nl/isol/isol2010c2-ganzeboom.pdf>
- Gargallo López, B., Suárez Rodríguez, J., & Belloch Ortí, M. C. (2016). La división digital en el proceso de integración de las NTIC en la educación. Diferencias de género entre alumnos de E.S.O. de la comunidad valenciana. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 4(1). <https://doi.org/10.14201/EKS.14343>
- Gómez Navarro, D. A., Alvarado López, R. A., Martínez Domínguez, M., & Díaz de León Castañeda, C. (2018). La brecha digital: una revisión conceptual y aportaciones metodológicas para su estudio de México. *Entreciencias: Diálogos En La Sociedad Del Conocimiento*, 6(16). <https://doi.org/10.22201/ENESL.20078064E.2018.16.62611>
- González-Martínez, J., Esteve-Mon, F. M., Rada, V. L., Vidal, C. E., & Cervera, M. G. (2018). INCOTIC 2.0. Una nueva herramienta para la autoevaluación de la competencia digital del alumnado universitario. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación Del Profesorado*, 22(4), 133–152. <https://doi.org/10.30827/PROFESORADO.V22I4.8401>
- González-Rodríguez, C., & Urbina-Ramírez, S. (2020). Análisis de instrumentos para el diagnóstico de la competencia digital. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 1–12. <https://doi.org/10.6018/riite.411101>
- González, J., Espuny, C., de Cid, M. J., & Gisbert, M. (2012). INCOTIC-ESO. Cómo autoevaluar y diagnosticar la competencia digital en la Escuela 2.0. *Revista de Investigación Educativa*, 30(2). <https://doi.org/10.6018/rie.30.2.117941>
- Gower, J. C. (1971). A General coefficient of similarity and some of its properties. *International Biometric Society*, 27(4), 857–871. <http://www.jstor.org/stable/2528823>.
- Grimalt-Álvaro, C., & Couso, D. (2019). “No va amb mi” La influència del disseny d’activitats STEM sobre el posicionament de l’alumnat en aquest àmbit. *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l’Educació*, (2), 133–144. <https://raco.cat/index.php/UTE/article/view/369779>
- Hatlevik, O. E., Guomundsdóttir, G. B., & Loi, M. (2015a). Digital diversity among upper secondary students: A multilevel analysis of the relationship between cultural capital, self-efficacy, strategic use of information and digital competence. *Computers and Education*, 81, 345–353. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.10.019>

- Hatlevik, O. E., Ottestad, G., & Throndsen, I. (2015b). Predictors of digital competence in 7th grade: a multilevel analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 31(3), 220–231. <https://doi.org/10.1111/JCAL.12065>
- Henríquez Coronel, P. M., Gisbert Cervera, M., & Fernández Fernández, I. (2018). La evaluación de la competencia digital de los estudiantes: una revisión al caso latinoamericano. *Chasqui: Revista Latinoamericana de Comunicación*, 137(137), 93–112. <https://acortar.link/Z7J3pO>
- INE. (2022). *Habilidades digitales, por características demográficas y tipo de habilidad*. <https://www.ine.es/jaxi/Tabla.htm?tpx=39466&L=0>
- Jan, S. (2018). Investigating the relationship between students' digital literacy and their attitude towards using ICT. *International Journal of Educational Technology*, 5(2), 26–34. <http://educationaltechnology.net/ijet/>
- Jin, K. Y., Reichert, F., Cagasan, L. P., de la Torre, J., & Law, N. (2020). Measuring digital literacy across three age cohorts: Exploring test dimensionality and performance differences. *Computers & Education*, 157, 103968. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2020.103968>
- Kaufman, L., & Rousseeuw, P. J. (2009). Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis. *John Wiley & Sons*. <https://doi.org/10.1002/9780470316801>
- Larraz, V. (2013). *La competència digital a la Universitat* [Tesis doctoral, Universitat d'Andorra]. <http://www.tdx.cat/handle/10803/113431>
- Lázaro, J., Usart Rodríguez, M., & Gisbert Cervera, M. (2019). La evaluación de la competencia digital docente: construcción de un instrumento para medir los conocimientos de futuros docentes. *NAER Journal of New Approaches in Educational Research*, 8(1), 75–81. <https://doi.org/10.7821/naer.2019.1.370>
- LOE. (2020). *Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación*. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2020-17264>
- Margalejo Sanabria, Y. (2021). *Coeducación e igualdad de género en la etapa de secundaria. Estereotipos de género y formación docente*. [Tesis de maestría, UOC] <http://hdl.handle.net/10609/133892>
- Martínez-Cantos, J. L. (2017). Digital skills gaps: A pending subject for gender digital inclusion in the European Union. *European Journal of Communication*, 32(5), 419–438. <https://doi.org/10.1177/0267323117718464>
- Martínez-Piñeiro, E., Gewerc, A., & Rodríguez-Groba, A. (2019). Nivel de competencia digital del alumnado de educación primaria en Galicia. La influencia sociofamiliar. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 19(61). <https://doi.org/10.6018/RED/61/01>
- Matamala Riquelme, C. (2015). Factores predictivos de las competencias TIC en alumnos chilenos de secundaria. *Revista Iberoamericana de Educación*, 67(1), 121–136. <https://doi.org/10.35362/RIE671267>

- Mateos-Sillero, S., & Gómez-Hernández, C. (2019). Libro Blanco de las mujeres en el ámbito tecnológico. *Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital (Es)*, NIPO:102-19-034-4. <https://mujeres.andaluciasolidaria.org/wp-content/uploads/LibroBlancoFINAL.pdf>
- Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital (2024). España Digital 2025. <https://acortar.link/7sVxXe>
- Moca, M., & Badulescu, A. (2023). Determinants of Economical High School Students' Attitudes toward Mobile Devices Use. *Sustainability (Switzerland)*, 15(12). <https://doi.org/10.3390/su15129331>
- Nieves Gutiérrez, Á., Mercader Rubio, I., Trigueros Ramos, R., Oropesa Ruiz, N. F., García-Sánchez, J. N., & García Martín, J. (2022). Digital Competence, Use, Actions and Time Dedicated to Digital Devices: Repercussions on the Interpersonal Relationships of Spanish Adolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(16), 10358. <https://doi.org/10.3390/IJERPH191610358>
- Niño-Cortés, L. M., Grimalt-Álvaro, C., Cárdenas, I. Z. S., & Rodríguez, M. U. (2024). ¿Cómo influye el nivel socioeconómico en la autopercepción de la competencia digital del alumnado de educación secundaria en España? *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 89, 174–189. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.89.3277>
- Niño-Cortés, L. M., Grimalt-álvaro, C., Lores-Gómez, B., & Usart, M. (2023). Brecha digital de género en secundaria: diferencias en competencia autopercebida y actitud hacia la tecnología. *Educación XX1*, 26(2), 299–322. <https://doi.org/10.5944/EDUCXX1.34587>
- Niño-Cortés, L. M., Grimalt-Álvaro, C., & Usart Rodríguez, M. (2023). La actitud hacia las tecnologías digitales en la elección de estudios STEM ¿Cuestión de género? In *Educación con perspectiva de género*. <https://doi.org/10.2307/j.ctv36k5c46.15>
- Novikova, I. A., Bychkova, P. A., Shlyakhta, D. A., & Novikov, A. L. (2023). Attitudes towards digital educational technologies scale for university students: Development and validation. *Computers*, 12(9), 176. <https://doi.org/10.3390/computers12090176>
- OCODE (2024). *Observatorio de la Competencia Digital en Educación*. <https://observatoriodigitaledu.com/>
- ONTSI. Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad (2022). Monográficos España Digital: Competencias Digitales 2023. Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial. Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. <https://www.ontsi.es/sites/ontsi/files/2023-03/202307%20Monográfico%20Competencias%20Digitales.pdf>
- ONTSI. Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad (2023). *Brecha digital de género Edición 2024 - Datos 2023*. Secretaría de Estado de Digitalización e

Inteligencia Artificial. Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. <https://www.ontsi.es/sites/ontsi/files/2023-03/brecha-digital-de-genero-2023.pdf>

- Önür, Z., & Kozikoglu, I. (2020). The Relationship between 21st Century Learning Skills and Educational Technology Competencies of Secondary School Students. *Journal of Theoretical Educational Science*, 13(1), 65–77. <http://dx.doi.org/10.30831/akukeg.535491>
- Passaretta, G., & Gil-Hernández, C. (2023). The early roots of the digital divide: socioeconomic inequality in childrens ICT literacy from primary to secondary schooling. *Research Handbook on Digital Sociology*, 307–327. <https://doi.org/10.4337/9781789906769.00026>
- Peláez-Sánchez, I. C., George Reyes, C. E., & Glasserman-Morales, L. D. (2023). Gender digital divide in education 4.0: A systematic literature review of factors and strategies for inclusion. *Future in Educational Research*, 1(2), 129–146. <https://doi.org/10.1002/fer3.16>
- Pizzi, A., Pecourt, J., & Rius-Ulldemolins, J. (2023). From “digital divide” to internet control. Uses, attitudes and digital participation in Spain. *Revista Espanola de Sociologia*, 32(3), 1–20. <https://doi.org/10.22325/fes/res.2023.178>
- Prendes-Espinosa, M. P., García-Tudela, P. A., & Solano-Fernández, I. M. (2020). Gender equality and ICT in the context of formal education: A systematic review. *Comunicar*, 28(63), 9–19. <https://doi.org/10.3916/C63-2020-01>
- Ren, W., Zhu, X., & Yang, J. (2022). The SES-based difference of adolescents’ digital skills and usages: An explanation from family cultural capital. *Computers & Education*, 177, 104382. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2021.104382>
- Ritzhaupt, A. D., & Hohlfield, T. N. (2022). The Digital Divide in Formal Educational Settings. *Routledge Resources Online - Education*. <https://doi.org/10.4324/9781138609877-REE207-1>
- Rousseeuw, P. J. (1987). Silhouettes: A graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 20(C), 53–65. [https://doi.org/10.1016/0377-0427\(87\)90125-7](https://doi.org/10.1016/0377-0427(87)90125-7)
- Sáinz, M. (2017). *¿Por qué no hay más mujeres STEM? Se buscan ingenieras, físicas y tecnólogas*. Ariel y Fundación Telefónica (ed.). [https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/86626/1/Se\\_busca\\_ingenieras\\_%2C\\_fisicas\\_y\\_tecnologas\\_STEM.pdf](https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/86626/1/Se_busca_ingenieras_%2C_fisicas_y_tecnologas_STEM.pdf)
- Sáinz, M., Arroyo, L., & Castaño, C. (2020). *Mujeres y digitalización. De las brechas a los algoritmos*. Instituto de la Mujer y para la igualdad de oportunidades. <https://doi.org/10.30923/MujDigBreAlg-2020>
- Sáinz, M., & Müller, J. (2018). Gender and family influences on Spanish students’ aspirations and values in stem fields. *International Journal of Science Education*, 40(2), 188–203. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1405464>

- Sánchez-Caballé, A., Larraz-Rada, V., & González-Martínez, J. (2019). La competencia digital de los estudiantes universitarios. En M. Gisbert Cervera, V. Esteve-González, & J. L. Lázaro Cantabrana (Eds.), *¿Cómo abordar la educación del futuro? Conceptualización, desarrollo y evaluación desde la competencia digital docente* (43-58). Editorial Octaedro. <https://octaedro.com/libro/como-abordar-la-educacion-del-futuro/>
- Scherer, R., & Siddiq, F. (2019). The relation between students' socioeconomic status and ICT literacy: Findings from a meta-analysis. *Computers & Education*, *138*, 13–32. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2019.04.011>
- Siddiq, F., & Scherer, R. (2019). Is there a gender gap? A meta-analysis of the gender differences in students' ICT literacy. *Educational Research Review*, *27*, 205–217. <https://doi.org/10.1016/J.EDUREV.2019.03.007>
- Soria Pérez, Y. F., Sebastiani Elías, Y. D. F., & Lujano Ortega, Y. (2022). Análisis comparativo de la competencia digital en estudiantes de educación secundaria. In *Editorial Idicap Pacífico* (59–71). Instituto de Investigación y Capacitación Profesional del Pacífico. <https://doi.org/10.53595/EIP.006.2022.CH.4>
- Stoet, G., & Geary, D. C. (2018). The Gender-Equality Paradox in Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education. *Psychological Science*, *29*(4), 581–593. <https://doi.org/10.1177/0956797617741719>
- Ugalde Gorostiza, A. I., Aristizabal Llorente, P., Garay Ibañez de Elejalde, B., & Mendiguren Goienola, H. (2019). Coeducación: un reto para las escuelas del siglo XXI. *Tendencias Pedagógicas*, *34*, 16. <https://doi.org/10.15366/tp2019.34.003>
- UNESCO (2016). *Educación 2030. Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4*. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_spa)
- UNESCO (2019a). *Descifrar el código: La educación de las niñas en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)*. [www.alikecreative.com](http://www.alikecreative.com)
- UNESCO (2019b). *Digital Kids Asia-Pacific. Insights into Children's Digital Citizenship*. <https://www.unesco.org/en/articles/digital-citizenship-asia-pacific-translating-competencies-teacher-innovation-and-student-resilience>
- UNESCO (2022). *El derecho a la educación. Reducir la brecha digital y garantizar la protección en el ciberespacio*. 18 de Julio de 2022. <https://www.unesco.org/es/right-education/digitalization>
- Van de Werfhorst, H. G., & Emma Kessenich, S. G. (2022). The digital divide in online education: Inequality in digital readiness of students and schools. *Computers and Education Open*, *3*, 100100. <https://doi.org/10.1016/J.CAEO.2022.100100>
- Verdú-Pina, M., Grimalt-Álvaro, C., Usart, M., & Gisbert-Cervera, M. (2024). The digital competence of teachers and students in secondary education schools.

*EduTec*, 87(87), 134–150. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.87.3061>

Verdugo-Castro, S. (2022). La brecha de género en los estudios universitarios del sector STEM en el espacio español de educación. *Universidad de Salamanca*. <https://doi.org/http://hdl.handle.net/10366/150723>

Wang, M. Te, & 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/METRICS>

## ANEXOS

---

### Anexo 1. Carta de invitación a los centros educativos para su participación en el estudio



Estimados/as, Sres./Sras.:

Nos dirigimos a ustedes para solicitar su colaboración en dos proyectos de investigación a nivel estatal que están liderados por el grupo de investigación [ARGET](#) (Applied Research Group in Technology and Education) del Departamento de Pedagogía de la Universidad Rovira i Virgili:

- [ObservaCOMDID](#), observatorio de la competencia digital docente (proyecto financiado por el programa I + D del Ministerio de Ciencia e Innovación, con referencia RTI2018-096984-B-E00), que tiene como objetivo principal analizar la **relación entre la competencia digital docente a infantil, primaria y secundaria, y los usos de las tecnologías digitales en el aula**.
- [MindGAP](#) "A snapshot of e-skills gender differences in Spain" (financiado por la convocatoria de "La Caixa" Social Research, con referencia SR19-0071), que tiene como objetivo principal **identificar las diferencias de género en la competencia digital del alumnado** y determinar en qué momento de la escolarización estas se empiezan a hacer más evidentes / preocupantes.

En el marco de estos proyectos les ofrecemos la elaboración totalmente gratuita de un informe a nivel de centro sobre la competencia digital docente autopercebida del profesorado y la competencia digital del alumnado. Para ello, los docentes de infantil, primaria y/o secundaria (dependiendo del tipo de centro) deberían responder un cuestionario breve sobre competencia digital docente y usos de las tecnologías digitales en el aula. De manera complementaria, los estudiantes de 1º y 6º de primaria, 2º y 4º de ESO y 2º de Bachillerato deberían responder un cuestionario sobre competencia digital adaptado a sus edades.

Completar cada cuestionario implica una dedicación aproximada de 15 minutos. Por lo tanto, no supone una gran demanda de tiempo, es relevante para obtener una visión del centro y, además, nos ayuda a obtener evidencias. Si lo prefieren, el informe de centro puede ser sólo de la competencia digital docente del claustro sin ser necesaria la participación de los estudiantes.

Queremos destacar que todos los datos serán tratados de forma ética y confidencial tal como establece la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de [Protección de Datos de Carácter Personal \(LOPD\)](#). Si desea más información puede consultar el [siguiente enlace](#).

Si desean obtener más información y/o expresar su interés en la elaboración del informe de centro, pueden ponerse en contacto con el equipo de investigación a través del correo siguiente: [comdid@urv.cat](mailto:comdid@urv.cat)

Gracias anticipadas por su atención y disponibilidad.

Mercè Gisbert y Mireia Usart, investigadoras principales

Departamento de Pedagogía. Universidad Rovira i Virgili

Grupo de Investigación ARGET. <http://arget-dpedago.urv.cat/es/>



## Anexo 2. Consentimiento informado para la participación en el estudio



### Compromiso ético del proyecto

El proyecto MindGAP (SR19-0071) sigue las Directrices Éticas para la Investigación Educativa de la British Educational Research Association (BERA) de 2018<sup>1</sup>. Basándose en este marco, se han definido diferentes responsabilidades relacionadas con las personas que participan, los y las miembros del equipo MindGAP, los posibles patrocinadores de la investigación y la comunidad de investigadores educativos en general que se describen a continuación.

#### Responsabilidades del equipo MindGAP con los y las participantes

El proyecto MindGAP se desarrolla con una ética de respeto a todas las personas involucradas en el proyecto de investigación, incluyendo el propio equipo de investigación. El compromiso del grupo de investigación que lidera el proyecto MindGAP (grupo de investigación ARGET) es tratar a todas las personas participantes de manera justa, sensible y con dignidad y libertad de prejuicios, en reconocimiento tanto de sus derechos como de las diferencias derivadas de la edad y el género. Aunque se presentará especial atención a las formas en que las desigualdades asociadas al género y la edad afectan a las creencias y competencias de los y las jóvenes, el equipo MindGAP también tendrá en cuenta otras desigualdades estructurales mencionadas anteriormente que pueden ser una fuente de desigualdades en los resultados de la investigación (sexualidad, etnia, clase, nacionalidad, identidad cultural, creencias, discapacidad, creencia política...).

Para conseguir los objetivos del proyecto, el equipo MindGAP debe recoger datos de estudiantes y datos de organizaciones. En ambos casos, el equipo de investigación de MindGAP explicará a los estudiantes, sus familias (en caso de que sean menores de 14 años) y las instituciones implicadas como y con qué consentimiento se recogen estos datos. La autoría de los datos que provengan de instituciones será mencionada (por ejemplo, datos provenientes del instituto de Estadística de Cataluña). En particular, las acciones del equipo de investigación de MindGAP se concretan en las siguientes.

#### Consentimiento

Se compartirá con los y las estudiantes (y sus tutores/as legales, en caso de menores de 14 años) un breve esbozo de la investigación. Antes de recoger los datos, se pedirá a los y las participantes que firmen un formulario de consentimiento informado. En el caso de menores de 14 años, se incluirá un apartado para que las familias puedan dar su consentimiento, tal y como estipula el Reglamento (UE) 2016/679.

El formulario de consentimiento notificará a los/las participantes -y a los tutores/as legales- los términos y prácticas de su participación en la investigación. En particular:

- Por qué es necesaria su participación

<sup>1</sup> Las directrices de BERA están disponibles en: <https://www.bera.ac.uk/publication/ethical-%20guidelines-for-educational-research-2018>



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI



Ref. 2017SGR1682



"la Caixa" Foundation



- Qué se les pedirá que hagan en el cuestionario
- Qué pasará con la información que proporcionen
- Cómo se utilizará esta información
- Cómo y a quién se informarán los datos
- Tiempo de retención, compartición y posibles usos secundarios de los datos de investigación

El equipo de investigación se asegurará de que todos/as los/las participantes potenciales entiendan, tan bien como puedan, lo que implica su participación en MindGAP. También se dará la oportunidad de contactar con el equipo de investigación a través de un correo electrónico en caso de que los/las participantes lo deseen. Asimismo, se informará a los/las participantes de sus derechos a retirar su consentimiento de participación por cualquier motivo y en cualquier momento.

En caso de que algunos participantes -o sus tutores legales- no hayan dado su consentimiento para participar en el estudio, no serán considerados para el estudio.

Durante el periodo de recogida de datos se utilizarán diversos cuestionarios para recopilar datos de estudiantes de primaria, secundaria, bachillerato, ciclos formativos y universidad. Los/las investigadoras se asegurarán de que se consiga el número mínimo de respuestas para garantizar la calidad de los resultados. Con esta finalidad, se seleccionarán más participantes de los necesarios para formar un conjunto de datos que se pueda aleatorizar. Cuando las instituciones o los individuos abandonen, podrán ser sustituidos desde el conjunto de datos aleatorios.

### Transparencia

Todos los datos personales serán estrictamente confidenciales, garantizando el anonimato, y cualquier citación de los datos será anonimizada. Además, se informará a los participantes de cuánto tiempo se almacenarán los datos en el formulario de consentimiento.

En caso de que se quiera, en un futuro, llevar a cabo un análisis de datos secundarios por parte del mismo equipo de investigación para abordar nuevas preguntas de investigación o bien para publicar el conjunto de datos posteriormente, se informaría a los participantes. En este último caso, sólo se compartirían datos completamente anonimizados i desglosados.

A medida que avance el proyecto, se informará a los participantes de los principales resultados del análisis de datos. Se tendrán en cuenta diferentes maneras de informar a los participantes sobre los resultados de la investigación en que han participado y de posibles nuevas investigaciones a partir del conjunto de datos recogido. Los principales canales de comunicación serán:

- A través de las redes sociales del proyecto.
- El sitio web del propio proyecto.
- A través de "Fundació de Recerca Social la Caixa" y, en particular, los boletines informativos de "l'Observatori Social de La Caixa", la web y otras comunicaciones en línea y *in situ*.



Todos los canales garantizarán que los participantes sean informados de los resultados del proyecto y de las formas en que pueden participar con el equipo de investigación.

#### **Equidad**

La muestra del proyecto MindGAP se construirá a partir de un conjunto de datos aleatorios y teniendo en cuenta sólo las variables definidas para el estudio (género, etapa educativa, tipo de escuela y lugar): no se tienen en cuenta otros factores. Todos los datos recopilados se analizarán con los mismos criterios.

#### **Derecho de retirada**

El equipo de investigación de MindGAP reconoce el derecho de todos los participantes a retirarse de la investigación por cualquier motivo, y en cualquier momento. Los participantes serán informados de este derecho en el formulario de consentimiento. Asimismo, si alguna de las instituciones educativas o personas que participan no quiere compartir sus datos, serán sustituidos por un grupo aleatorio, tal como se ha explicado anteriormente. En cada caso, los investigadores del proyecto valorarán si sus propias acciones han contribuido a la decisión de retirarse, y si un cambio de enfoque podría persuadir a los participantes a volver a comprometerse.

#### **Daños derivados de la participación en la investigación**

No se espera que la participación en la investigación comporte ningún daño físico y emocional.

#### **Patrocinio**

El patrocinio de MindGAP por la Fundació de Recerca Social la Caixa se hará explícito a los/las posibles participantes y otras partes interesadas, y en informes de la investigación y otras publicaciones, tanto en interés de la transparencia como del reconocimiento.

Los investigadores que participen en el proyecto MindGAP harán una declaración pública, explicando que no han llevado a cabo trabajos que puedan provocar un conflicto de intereses, o que el interés propio o la ganancia comercial puedan comprometer el objetivo de la investigación.

#### **Privacidad y almacenamiento de datos**

##### **1. Privacidad**

El tratamiento confidencial y anónimo de los datos de los participantes se considera la norma para el proyecto MindGAP. Sólo los/las investigadores/as que trabajen en el proyecto tendrán acceso a los datos extraídos directamente de los cuestionarios (en bruto), utilizando su nombre de usuario y contraseña para acceder a todos los ficheros.

Los ficheros de datos descargados directamente de los cuestionarios se almacenarán en una plataforma de almacenamiento de datos interna del proyecto.



No se publicarán los datos en bruto, aunque serán accesibles al equipo de investigación para futuras investigaciones bajo demanda. Los investigadores cumplirán los requisitos legales en relación con el almacenamiento y uso de los datos personales tal como estipula en España el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD). Se informará a los participantes de cómo y por qué se almacenan sus datos personales, para qué fines se están utilizando y a quién puede estar disponible. El equipo de investigación mantendrá un registro de cualquier revelación.

Todos los datos recopilados serán anonimizados. Se generarán ficheros de datos anonimizados que se incluirán a los conjuntos de datos abiertos para garantizar la transparencia en la recogida de datos. Además, los resultados de los análisis de los datos se pondrán a disposición de la comunidad científica a través de publicaciones, de manera que otros investigadores podrán utilizar los resultados para comparar. En ningún caso se harán públicos datos que revelen la identidad de los estudiantes (nombre del centro), así como otros datos que comprometan la protección de una propiedad intelectual de una institución.

En el caso de que se compartiesen los datos de instituciones educativas públicas, estos datos provendrán de fuentes designadas expresamente para uso público.

## 2. Almacenamiento de datos

El equipo de investigación MindGAP asegurará que los datos se mantengan de manera segura, y que la forma de cualquier publicación no produzca un incumplimiento de la confidencialidad y el anonimato acordados. A este efecto, durante el proyecto los datos serán subidos a los servidores de la universidad y depositados en sistemas de almacenamiento interno propiedad de la Universitat Rovira i Virgili. Habrá un sistema automatizado de captura y copia de seguridad. El acceso seguro y cifrado garantizará el cumplimiento de todas las normativas de seguridad en el procesamiento y almacenamiento de información.

Todos los conjuntos de datos se compartirán dentro del equipo de investigación como base de trabajo para producir publicaciones científicas, para verificar y validar los resultados. A este efecto, se aplicarán medidas adicionales como el uso de mensajería o transferencia electrónica segura cuando se muevan datos, evitando dispositivos portátiles de almacenamiento de datos como ordenadores portátiles y memorias USB, y evitando compartir datos por correo electrónico y otros medios vulnerables a la piratería informática.

Al final del proyecto, los datos compartibles estarán en *Zenodo*, un repositorio de propósito general para compartir resultados de investigación que se encuentra en el centro de datos de confianza CERN, que proporciona condiciones bien descritas para el acceso.

## Revelación de la identidad

Si el comportamiento reportado por los participantes puede ser perjudicial para los participantes o para otras personas implicadas, los/las investigadores/as también deben considerar revelar la identidad de esta persona. En algunos casos, como el



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI



Ref. 2017SGR1682



"la Caixa" Foundation



reconocimiento de abusos, el equipo investigador tendrá el deber legal de revelar información confidencial al centro o las autoridades pertinentes. No obstante, en estos casos, los investigadores buscarán el asesoramiento de una persona responsable relevante antes de proceder a la revelación de la identidad, si procede. La decisión de anular los acuerdos sobre confidencialidad y anonimato se tomará después de una deliberación cuidadosa y exhaustiva. En la medida en que revelar la identidad no perjudique o ponga en peligro la seguridad de los/las investigadores/as, el equipo de investigación debe informar a los participantes, sus tutores u otros responsables, de sus intenciones y razones para su revelación.

### **Responsabilidades del equipo MindGAP con los patrocinadores en la investigación**

El proyecto MindGAP ha sido financiado por la **Fundació Bancària Caixa d'Estalvis i Pensions de Barcelona**, (de ahora en adelante, la **Fundació Bancària "la Caixa"**), que se considera patrocinadora a partir de ahora.

Al inicio del proyecto se llevará a cabo un contrato por escrito entre el patrocinador y la Universitat Rovira i Virgili. El contrato debe cubrir mínimamente la finalidad de la investigación, los métodos de investigación a utilizar, las condiciones de acceso a datos o participantes, la propiedad de los datos, el derecho de publicación del investigador, los requisitos para la presentación y difusión, y los plazos para la realización de la obra y la compatibilidad para el uso de fondos.

Los investigadores reconocerán a los patrocinadores y participantes en sus estudios en cualquier publicación o actividad de divulgación.

Se ofrecerán justificaciones adecuadas al patrocinador para asegurar que las necesidades de la investigación se están abordando a través de los métodos de investigación particulares propuestos en el proyecto MindGAP.

### **Responsabilidades del equipo MindGAP con la comunidad de investigación educativa**

Se considera que la "comunidad de investigadores educativos" incluye a todos aquellos que se dedican a la investigación educativa. Los investigadores del proyecto MindGAP tendrán como objetivo proteger la integridad y la reputación de la investigación educativa asegurando que lleva a cabo su investigación con los más altos estándares. Asimismo, se trabajará con el objetivo de contribuir al espíritu comunitario de análisis crítico y crítica constructiva que genere mejoras en la práctica y mejora del conocimiento.

#### **Concreción de responsabilidades a los investigadores educativos**

Para evitar el plagio, en la elaboración, interpretación y discusión de los resultados todas las fuentes escritas referenciadas deben ser reveladas, como artículos de investigación, informes, etc. Se buscará el permiso y se hará el reconocimiento del material ilustrativo de otras personas (o del propio investigador) cuando se utilicen



estos materiales. La atribución incluirá el reconocimiento explícito de autores o de contenido digital, en todos los casos en que se pueda identificar un autor o creador. Además del texto, eso incluye imágenes, diagramas, presentaciones, contenidos multimedia y otras formas de contenido. El equipo de investigación de MindGAP es consciente de que una gran cantidad de contenido digital está sujeto a derechos de autor y no se puede reutilizar o modificar libremente a menos que tenga una licencia explícita como tal, por ejemplo mediante una de las licencias "Creative Commons" (CC).

Como se ha explicado anteriormente, versiones anónimas de los datos generadas durante el proceso de investigación y, en particular, los conjuntos de datos resultantes de cada muestra de nivel educativo, serán de acceso abierto (resultados experimentales, hojas de cálculo, algoritmos, etc.). Se cree que estos conjuntos de datos serán útiles para futuros usuarios e instituciones que se ocupen de los casos de brecha de género, ya sea en su investigación o práctica docente (universidades STEM, docentes e investigadores en España). Asimismo, todos los datos asociados a publicaciones científicas estarán disponibles en abierto por defecto.

#### **Concreción de las responsabilidades del equipo MindGAP en la publicación y difusión de datos y resultados**

El equipo de investigación de MindGAP se compromete a comunicar sus resultados, y la importancia práctica de su investigación, de una manera clara y directa, y en el lenguaje apropiado para la audiencia prevista. Asimismo, tienen la responsabilidad de hacer públicos los resultados de su investigación en beneficio de los profesionales educativos, los responsables políticos y el público en general.

Los investigadores no desacreditarán los resultados de la investigación falsificando, distorsionando, suprimiendo, informando selectivamente o sensacionalizando sus pruebas o resultados de investigación, ya sea en publicaciones basadas en este material, o como parte de la difusión de este trabajo.

#### **Responsabilidades del equipo MindGAP en relación con el bienestar y el desarrollo del propio equipo de investigación implicado en el proyecto MindGAP**

Asegurar el bienestar físico y psicológico de los/las investigadores/as forma parte de la responsabilidad ética del compromiso ético de MindGAP. Todo el equipo de investigación y gestión de MindGAP recibirá formación adecuada sobre cómo garantizar la seguridad y el bienestar de los/las investigadores/as.

## Anexo 3. Cuestionario distribuido para la recogida de datos del proyecto MindGAP

### Cuestionario Digitalis-ESO

---

Como alumno/a de secundaria o bachillerato, agradecemos tu participación en el proyecto **MindGAP** ("A snapshot of digital gender gap in Spain"). El objetivo de este proyecto de investigación es el de medir y entender la brecha de género en la competencia digital que se produce en el sistema educativo de nuestro país, desde primaria hasta universidad, para poder ayudar en un futuro a reducir estas diferencias de manera efectiva. El proyecto está liderado por el grupo **Arget** (Applied Research Group in Educational Technologies) de la Universidad Rovira i Virgili (Tarragona) y financiado por la Fundación Bancaria la Caixa con el código de proyecto SR0071.

Para ayudarnos en esta investigación, nos gustaría pedirte que contestes el siguiente cuestionario. El cuestionario tiene como objetivo medir la percepción de tu propia Competencia Digital (CD), que incluye también tus expectativas y conocimientos éticos del uso de la tecnología.

El cuestionario tiene una duración aproximada de 15 minutos y se estructura en torno a las cuatro dimensiones que integran la CD: 1) Informativa, 2) Tecnológica 3) Multimedia y 4) Comunicativa. Las preguntas se basan en estas cuatro dimensiones y valoran el nivel de habilidad que consideras que tienes en el momento de responder el cuestionario. También pedimos otros datos (curso y especialidad, y qué quieres estudiar el próximo año) que nos ayudarán a entender los resultados.

**IMPORTANTE:** este cuestionario no es una evaluación, pero sus resultados contribuirán mucho en el proyecto. Si así lo deseas y nos facilitas un correo electrónico, podrás tener la valoración de tu nivel de competencia digital. Tu identidad se mantendrá confidencial y sólo los miembros del equipo de investigación tendrán acceso a los datos que se obtengan a través de este cuestionario.

Agradecemos por adelantado que contestes el cuestionario con el máximo rigor y responsabilidad posibles.

---

#### **Compromisos éticos de la toma de datos**

El cuestionario que estás a punto de responder se enmarca en el proyecto MindGAP. En este proyecto queremos respetar a las personas que participan y tratarlas de manera justa, sensible y con dignidad. La participación en este cuestionario no tiene ninguna consecuencia para ti y, en cambio, nos ayuda mucho a conseguir nuestros objetivos. Todas las respuestas que proporcionas, así como tu identidad se mantendrán secreto y sólo las personas investigadoras del proyecto MindGAP tendrán acceso.

También queremos recordarte que la participación en el cuestionario es completamente voluntaria. No pasa nada si no quieres participar.

Los datos que se guarden a través de este cuestionario se pondrán a disposición de otros equipos de investigadores una vez finalice el proyecto, pero siempre manteniendo el anonimato de las respuestas.

Si deseas más información, puedes consultar el [enlace siguiente](#).

**Por favor, marca las casillas siguientes:**

He leído la información sobre el proyecto de investigación y doy mi consentimiento para mi participación voluntaria.

Doy mi consentimiento para que se citen mis contribuciones, siempre que no se mencione ninguna información que pueda identificar mis respuestas, que toda la información sea anónima (sin identificadores personales) y que este proyecto se pueda poner a disposición de otros equipos de investigación después de la finalización del proyecto.

*¿Eres menor de 14 años?\**

Sí

No

***De manera complementaria puedes [descargarte el siguiente fichero](#) y subirlo con el consentimiento firmado por tu padre/madre/tutor legal.***

---

Datos de tu perfil tecnológico

**Indica tu grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones:**

Utiliza la escala siguiente en la que 1 es "totalmente en desacuerdo" y 5 es "totalmente de acuerdo"

- Enunciado 1.
  - Enunciado 2.
  - Enunciado 3.
  - Enunciado 4.
  - Enunciado 5.
- 

Autopercepción de la competencia digital

En esta sección, intentaremos medir tu percepción sobre tu capacidad de llevar a cabo diversas tareas. Recuerda que NO ES UN EXAMEN, así que te pedimos máxima sinceridad

*Responde con sinceridad hasta qué punto te sientes capaz de llevar a cabo las tareas siguientes:*

Utiliza la escala siguiente donde 1 significa "no sé hacerlo" y 5 significa "sé hacerlo sin dudar"

**Alfabetización Informacional (DAI)**

- Enunciado 1.
- Enunciado 2.
- Enunciado 3.
- Enunciado 4.
- Enunciado 5.

*Responde con sinceridad hasta qué punto te sientes capaz de llevar a cabo las tareas siguientes:*

Utiliza la escala siguiente donde 1 significa "no sé hacerlo" y 5 significa "sé hacerlo sin dudar"

**Alfabetización Tecnológica (DAT).**

- Enunciado 1.
- Enunciado 2.
- Enunciado 3.
- Enunciado 4.
- Enunciado 5.

**Responde con sinceridad hasta qué punto te sientes capaz de llevar a cabo las tareas siguientes:**

Utiliza la escala siguiente donde 1 significa "no sé hacerlo" y 5 significa "sé hacerlo sin dudar"

**Alfabetización multimedia (DAM)**

- Enunciado 1.
- Enunciado 2.
- Enunciado 3.
- Enunciado 4.

**Responde con sinceridad hasta qué punto te sientes capaz de llevar a cabo las tareas siguientes:**

Utiliza la escala siguiente donde 1 significa "no sé hacerlo" y 5 significa "sé hacerlo sin dudar"

**Alfabetización Comunicativa**

- Enunciado 1.
- Enunciado 2.
- Enunciado 3.
- Enunciado 4.
- Enunciado 5.

---

**Actitud hacia las TD**

*Expresa tu grado de acuerdo con los enunciados siguientes en relación con las herramientas digitales:\**

Utiliza la escala siguiente donde 1 significa "totalmente en desacuerdo" y 5 significa "totalmente de acuerdo"

- Enunciado 1.
  - Enunciado 2.
  - Enunciado 3.
  - Enunciado 4.
  - Enunciado 5.
  - Enunciado 6.
  - Enunciado 7.
  - Enunciado 8.
  - Enunciado 9.
-

## Tecnoética

### Expresa tu grado de acuerdo con los enunciados siguientes en relación con las herramientas digitales:

Utiliza la escala siguiente donde 1 significa "totalmente en desacuerdo" y 5 significa "totalmente de acuerdo"

- Enunciado 1.
- Enunciado 2.
- Enunciado 3.
- Enunciado 4.
- Enunciado 5.

Datos de tu perfil

### Indica tu curso:

- 1º ESO
- 2º ESO
- 3º ESO
- 4º ESO
- 1º Bachillerato
- 2º Bachillerato

Indica tu curso. " " es una de las siguientes respuestas ("1º ESO", "2º ESO", "3º ESO")

Materias optativas 1º, 2º y 3º ESO

*Marca las materias optativas que estás cursando:\**

- Emprendeduría
- Segunda Lengua Extranjera
- Cultura Clásica
- Otra materia optativa:: \_\_\_\_\_\*
- No estoy cursando ninguna materia optativa

*De las siguientes materias optativas de 4º de ESO, marca aquellas que tienes intención de cursar en un futuro:\**

- Filosofía
- Ciencias Aplicadas a la Actividad Profesional
- Emprendeduría
- Tecnología
- Latín
- Educación Visual y Plástica
- Música
- Cultura Científica
- Economía
- Física y Química
- Cultura Clásica
- Biología y Geología
- Segunda Lengua Extranjera
- Tecnologías de la Información y la Comunicación (Informática)
- Artes Escénicas y Danza
- Otras:: \_\_\_\_\_\*

¿Qué quieres estudiar cuando acabes los estudios obligatorios?\*

Indica tu curso. " " es una de las siguientes respuestas ("4º ESO")

### **Materias optativas 4º ESO**

**Marca las materias optativas de 4º de ESO que estás cursando**

- Emprendeduría
- Música
- Latín
- Tecnologías de la Información y la Comunicación (Informática)
- Tecnología
- Segunda Lengua Extranjera
- Biología y Geología
- Economía
- Cultura Clásica
- Física y Química
- Artes Escénicas y Danza
- Educación Visual y Plástica
- Filosofía
- Ciencias Aplicadas a la Actividad Profesional
- Cultura Científica
- Otras:: \_\_\_\_\_ \*

*De las siguientes modalidades de Bachillerato, marca aquella que querrías cursar el año que viene.\**

- Ciencias y tecnología
- Humanidades y ciencias sociales
- Artes
- No quiero hacer bachillerato

¿Qué quieres estudiar una vez acabes el bachillerato o ciclos formativos? \_\_\_\_\_

Pregunta "**De las siguientes modalidades de Bachillerato, marca aquella que querrías cursar el año que viene.**" es una de las siguientes respuestas ("No quiero hacer bachillerato")

### **Formación profesional**

*De las siguientes familias de formación profesional, indica en cuál de ellas se encuentran los estudios que querrías cursar el año que viene\**

- Madera, mueble y corcho
- Industrias extractivas
- Electricidad y electrónica
- Seguridad y medio ambiente
- Imagen y sonido
- Energía y agua
- Química
- Actividades físicas y deportivas
- Agraria
- Marítimo-pesquera
- Instalación y mantenimiento
- Transporte y mantenimiento de vehículos

- Sanidad
- Artes gráficas
- Informática y comunicaciones
- Imagen personal
- Comercio y marketing
- Industrias alimentarias
- Edificación y obra civil
- Fabricación mecánica
- Hostelería y turismo
- Servicios socioculturales y a la comunidad
- Textil, confección y piel
- Administración y gestión
- Otras:: \_\_\_\_\_ \*

Indica tu curso. " es una de las siguientes respuestas ("1º Bachillerato", "2º Bachillerato")

### **Especialidad Bachillerato**

#### **¿Qué modalidad de Bachillerato estás cursando?**

- Ciencias y tecnología
- Humanidades y ciencias sociales
- Artes

#### **¿Qué modalidad de Bachillerato estás cursando?**

" es una de las siguientes respuestas ("Ciencias y tecnología")

### **Materias de Bachillerato - Ciencias y tecnología**

#### **Marca las materias que estás cursando**

- Matemáticas (I y/o II)
- Biología (I y/o II)
- Ciencias de la Tierra (I y/o II)
- Dibujo técnico (I y/o II)
- Electrotecnia
- Física (I y/o II)
- Química (I y/o II)
- Tecnología industrial (I y/o II)
- Otra materia de modalidad
- Lengua y cultura occitanas
- Historia de la música y la danza
- Psicología
- Segunda lengua extranjera (I y/o II)
- Sociología
- Técnicas de expresión gráfico-plástica
- Religión
- Prácticas en empresa
- Otra materia específica del centro

¿Qué grado o estudios universitarios te gustaría estudiar cuando acabes el Bachillerato?\*

#### **¿Qué modalidad de Bachillerato estás cursando?**

" es una de las siguientes respuestas ("Humanidades y ciencias sociales")

## Materias de Bachillerato - Humanidades y ciencias sociales

### Marca las materias que estás cursando

- Humanidades
- Ciencias sociales
- Latín (I y/o II)
- Matemáticas aplicadas a las ciencias sociales (I y/o II)
- Geografía
- Griego (I y/o II)
- Historia del arte
- Historia del mundo contemporáneo
- Literatura castellana
- Literatura catalana
- Literatura universal
- Otra materia de modalidad
- Lengua y cultura occitanas
- Historia de la música y la danza
- Psicología
- Segunda lengua extranjera (I y/o II)
- Sociología
- Técnicas de expresión gráfico-plástica
- Religión
- Prácticas en empresa
- Otra materia específica del centro

¿Qué grado o estudios universitarios te gustaría estudiar cuando acabes el Bachillerato?\*

### ¿Qué modalidad de Bachillerato estás cursando?

" es una de las siguientes respuestas ("Artes")

#### Materias de Bachillerato - Artes

*Marca las materias que estás cursando\**

- Fundamentos del arte (I y/o II)
- Análisis musical
- Anatomía aplicada
- Artes escénicas
- Cultura audiovisual (I y/o II)
- Dibujo artístico (I y/o II)
- Diseño
- Historia del mundo contemporáneo
- Literatura castellana
- Literatura catalana
- Literatura universal
- Lenguaje y práctica musical
- Volumen
- Otra materia de modalidad
- Lengua y cultura occitanas
- Historia de la música y la danza
- Psicología
- Segunda lengua extranjera (I y/o II)

- Sociología
- Técnicas de expresión gráfico-plástica
- Religión
- Prácticas en empresa
- Otra materia específica del centro

¿Qué grado o estudios universitarios te gustaría estudiar cuando acabes el Bachillerato?\*

---

#### Datos finales

*Indica tu género\**

- Chica
- Chico
- Ni chica, ni chico (No binario)
- No sabe / No contesta

*Indica tu edad\**

- 11 años
- 12 años
- 13 años
- 14 años
- 15 años
- 16 años
- 17 años
- 18 años
- 19 años
- 20 años
- 21 años
- 22 años
- 23 años
- 24 años

**¿Has repetido algún curso?**

- No
- Sí

**¿Has repetido algún curso?**

**" es una de las siguientes respuestas ("Sí")**

*¿Qué curso has repetido?\**

- 1º ESO
- 2º ESO
- 3º ESO
- 4º ESO
- 1º Bachillerato
- 2º Bachillerato

Indica el nombre del centro donde estudias actualmente\* \_\_\_\_\_

Municipio donde se encuentra tu centro\* \_\_\_\_\_

**Selecciona el nombre de la comunidad autónoma donde se encuentra tu centro**

- Andalucía
- Aragón
- Asturias, Principado de
- Baleares
- Canarias
- Cantabria
- Castilla y León
- Castilla-La Mancha
- Cataluña
- Comunidad Valenciana
- Extremadura
- Galicia
- Madrid, Comunidad de
- Murcia, Región de
- Navarra, Comunidad Foral de
- País Vasco (Euskadi)
- Rioja, La
- Ceuta
- Melilla
- Ninguna de las anteriores (no se encuentra en España)

**Selecciona el nombre de la comunidad autónoma donde se encuentra tu centro " es una de las siguientes respuestas ("Ninguna de las anteriores (no se encuentra en España)")**

*¿En qué país se encuentra tu centro?\**

---

Datos finales

**¿Qué hace tu padre/madre en su trabajo principal? Utiliza una frase para describir el tipo de tarea que hace o que hizo en este trabajo.**

Por ejemplo, da clases en un instituto, ayuda al/la cocinero/a a preparar la comida en un restaurante, dirige un equipo de ventas... Si no trabaja en este momento, indícanos qué hizo en su último trabajo.

Madre, padre o tutor/a: \_\_\_\_\_

Padre, madre o tutor/a: \_\_\_\_\_

Por favor, cuando hayas acabado de responder, pulsa el botón "envía" para finalizar la encuesta.

---

¡Muchas gracias por tu colaboración!

## Anexo 4. Modelo de informe de centro



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI



**INFORME DE LA ESCUELA xxx**  
**RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN INSTITUCIONAL**  
**CON EL INSTRUMENTO DIGITALIS-ESO PARA ESTUDIANTES DE**  
**SECUNDARIA**

**CONTENIDOS DEL INFORME**

A.- CONSIDERACIONES PREVIAS.....	1
B.- RESULTADOS DE LA PRUEBA.....	2
C.- RESUMEN Y RECOMENDACIONES.....	5

**A.- CONSIDERACIONES PREVIAS**

**COMPETENCIA DIGITAL DE LOS ESTUDIANTES**

**¿Qué es la competencia digital (CD)?**

Se entiende por competencia digital la capacidad para movilizar diferentes alfabetizaciones, para gestionar la información y comunicar el conocimiento, sobreviniendo situaciones en una sociedad en constante evolución. La competencia digital permite tomar decisiones para hacer frente a los problemas que plantea la sociedad del conocimiento desde cualquier ámbito de nuestro ecosistema de aprendizaje (personal, profesional y social). Esta práctica permite aprender a lo largo de la vida (Larraz, 2013, p. 197).

**¿Cuáles son las dimensiones de la CD del alumnado?**

La competencia digital requiere de la implicación de cuatro dimensiones o alfabetizaciones (Larraz, 2013):

- Dimensión 1: Alfabetización informacional, relacionada con la gestión de la información digital.
- Dimensión 2: Alfabetización tecnológica, relacionada con el tratamiento de datos en diferentes formatos.
- Dimensión 3: Alfabetización multimedia, que se relaciona con el análisis y creación de mensajes multimedia.
- Dimensión 4: Alfabetización comunicativa, que implica la participación de manera segura, ética y cívica desde una identidad digital.

**¿Qué niveles de desarrollo se establecen en la CD?**

Se definen 3 niveles de CD (Henriquez-Coronel et al., 2020) para cada dimensión o alfabetización: Nivel 1 o Bajo, nivel 2 o Medio, Nivel 3 o Alto.

**¿Cómo se mide la CD del alumnado?**

La competencia digital (CD) del alumnado se mide con el cuestionario del Inventario de Competencias en Tecnologías de la Información y la Comunicación (INCOTIC), un cuestionario autodiagnóstico para la evaluación (González Martínez et al., 2012). El cuestionario genera un índice general de la autopercepción de la competencia digital del alumno y también información





UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI



en base a las cuatro dimensiones de alfabetización descritas por Larraz (2013). Conscientes de las limitaciones que puede tener un proceso de autoevaluación, creemos que esta aproximación puede constituir una primera aportación de información fundamental que sirva como guía para el profesorado, a la hora de diseñar y desarrollar acciones formativas pertinentes.

## B.- RESULTADOS DE LA PRUEBA

### B1. PARTICIPANTES

En la prueba han participado:

- 34 estudiantes de 1ER ciclo de la ESO
- 51 estudiantes de 2º ciclo de la ESO
- 17 estudiantes de Bachillerato
- 

### B2. NIVEL GLOBAL DE LA CD

#### ESTUDIANTES DE SECUNDARIA (1º CICLO DE ESO)

El **44%** del alumnado de 1º ciclo de la ESO participante ha mostrado un nivel **alto** de auto percepción de la CD, el **19%** un nivel **medio**, y el **37%** un nivel **bajo**.

#### ESTUDIANTES DE SECUNDARIA (2º CICLO DE ESO)

El **44%** del alumnado participante de 2º ciclo de la ESO ha mostrado un nivel **bajo** de auto percepción de la CD, el **22%** un nivel **medio**, y el **35%** un nivel **alto**.

#### ESTUDIANTES DE SECUNDARIA (BACHILLERATO)

El **34%** del alumnado participante de Bachillerato ha mostrado un nivel **bajo** de auto percepción de la CD, el **13%** un nivel **medio**, y el **53%** un nivel **alto**.

A nivel global, el **41%** del alumnado participante ha mostrado un nivel **alto** de auto percepción de la CD, el **19%** un nivel **medio**, y el **40%** un nivel **bajo**. Pueden consultar a continuación, gráficos representativos para cada uno de los cursos y dimensiones:

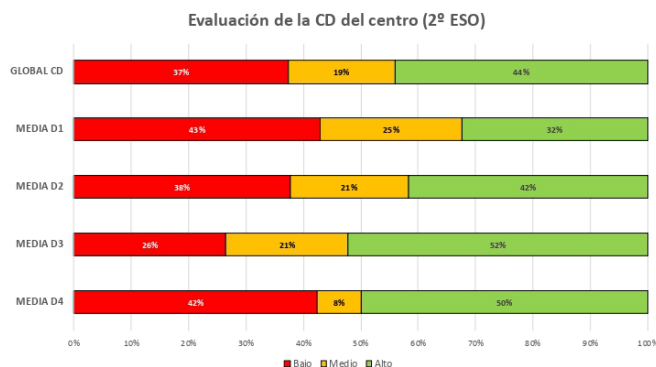


Figura 8. Resultados de la evaluación de la competencia digital (CD) del alumnado participante (GLOBAL CD) y por alfabetizaciones: D1 (Alfabetización informacional), D2 (Alfabetización tecnológica), D3 (Alfabetización multimedia) y D4 (Alfabetización comunicativa).





UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

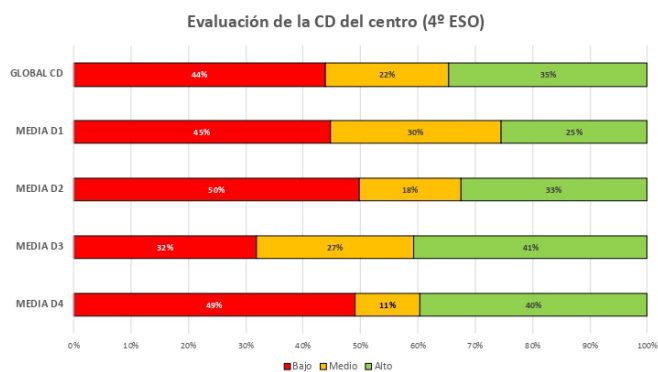


Figura 9. Resultados de la evaluación de la competencia digital (CD) del alumnado participante (GLOBAL CD) y por alfabetizaciones: D1 (Alfabetización informacional), D2 (Alfabetización tecnológica), D3 (Alfabetización multimedia) y D4 (Alfabetización comunicativa).

7

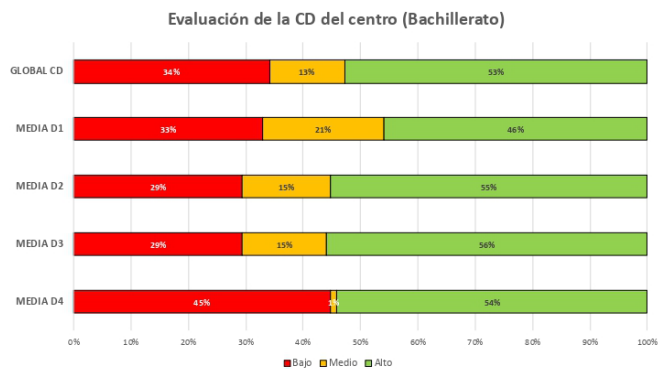


Figura 10. Resultados de la evaluación de la competencia digital (CD) del alumnado participante (GLOBAL CD) y por alfabetizaciones: D1 (Alfabetización informacional), D2 (Alfabetización tecnológica), D3 (Alfabetización multimedia) y D4 (Alfabetización comunicativa).



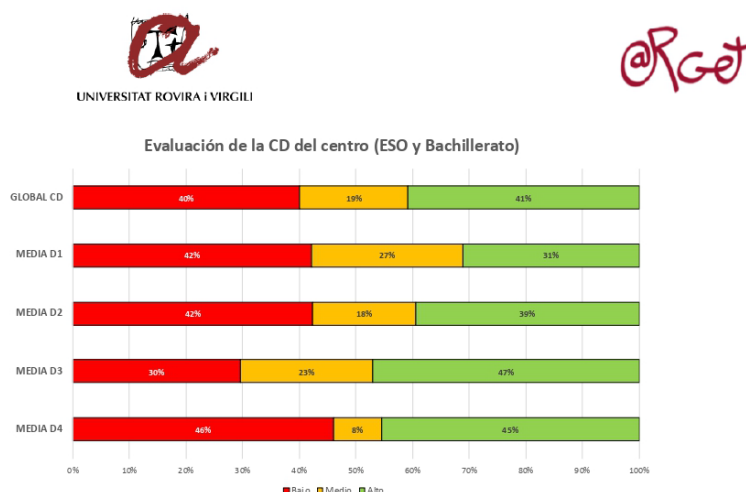


Figura 11. Resultados de la evaluación de la competencia digital (CD) de la totalidad de alumnado participante (GLOBAL CD) y por alfabetizaciones: D1 (Alfabetización informacional), D2 (Alfabetización tecnológica), D3 (Alfabetización multimedia) y D4 (Alfabetización comunicativa).

### B3. NIVELES DE DESARROLLO DE LA CD, PERFIL DEL ALUMNADO DEL CENTRO

Teniendo en cuenta los niveles de desarrollo de la CD, el alumnado se encuentra en niveles polarizados, en los niveles bajo y alto. Así, de manera general, el alumnado se encuentra en el nivel medio.

### B4. RESULTADOS GENERALES DE LA CD POR DIMENSIONES

Por dimensiones, los resultados han sido los siguientes:

- **D1 – Alfabetización informacional, relacionada con la gestión de la información digital (DAI):** La mayoría del alumnado participante se encuentra en un nivel bajo (42%). El 27% del alumnado participante se encuentra en el nivel medio y el 31% en el nivel alto.
- **D2 - Alfabetización tecnológica, relacionada con el tratamiento de datos en diferentes formatos (DAT):** La mayoría del alumnado participante se encuentra en un nivel bajo (42%). El 18% del alumnado participante se encuentra en el nivel medio y el 39% en el nivel alto.
- **D3 - Alfabetización multimedia, que se relaciona con el análisis y creación de mensajes multimedia (DAM):** La mayoría del alumnado participante se encuentra en un nivel alto (47%). El 23% del alumnado participante se encuentra en el nivel medio y el 30% en el nivel bajo.
- **D4 - Alfabetización comunicativa, que implica la participación de manera segura, ética y cívica desde una identidad digital (DAC):** El 46% del alumnado participante se encuentra en un nivel bajo, el 8% en el nivel medio y el 45% en el nivel alto.

En definitiva, el alumnado muestra un nivel de desarrollo más grande en la dimensión de **alfabetización multimedia (D3)**, en la que la proporción del alumnado que se sitúa en el nivel alto es mayor. De otro lado, la dimensión de **alfabetización informacional (D1)** es la dimensión en la que se observa un desarrollo menor en el alumnado, ya que la proporción de estudiantes en el nivel bajo es más grande.



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI



## C- RESUMEN Y RECOMENDACIONES

### COMPETENCIA DIGITAL (CD) DE LOS Y LAS ESTUDIANTES DE SECUNDARIA Y BACHILLERATO

#### ALFABETIZACIÓN INFORMACIONAL

Se ha detectado que, globalmente, el nivel de alfabetización informacional de sus estudiantes es **bajo**. Esta alfabetización se entiende como la capacidad de buscar y seleccionar información a través de los medios digitales y el tratamiento de la misma para la generación de conocimiento. Para mejorar esta alfabetización se recomienda el trabajo de los siguientes ámbitos:

- Elementos básicos sobre fiabilidad de la información presente en Internet.
- Técnicas de búsqueda y selección de información.
- Herramientas de organización de la información.

#### ALFABETIZACIÓN TECNOLÓGICA

Se ha detectado que, globalmente, el nivel de alfabetización informacional de sus estudiantes es **bajo**. Esta alfabetización se entiende como la capacidad de utilizar las herramientas digitales y sus funcionalidades de manera eficaz y eficiente.

Para mejorar esta alfabetización se recomienda el trabajo de los siguientes ámbitos:

- Introducción de los elementos básicos sobre seguridad en relación a la conexión a redes wifi desconectadas.
- Uso de dispositivos tecnológicos para realizar trabajos académicos.
- Introducción a las funciones del correo electrónico.

#### ALFABETIZACIÓN MULTIMEDIA

Se ha detectado que, globalmente, el nivel de alfabetización informacional de sus estudiantes es **alto**. Esta alfabetización se entiende como la capacidad de uso de las herramientas digitales para la creación y consumo de productos multimedia.

Para mejorar esta alfabetización se recomienda el trabajo de los siguientes ámbitos:

- Uso de aplicaciones y funcionalidades para la realización de presentaciones más elaboradas.
- Uso de herramientas de edición de vídeo e imágenes para la consecución de diversos objetivos.
- Aplicación de elementos de credibilidad a las prácticas de producción multimedia.

#### ALFABETIZACIÓN COMUNICATIVA

Se ha detectado que, globalmente, el nivel de alfabetización informacional de sus estudiantes es **medio**. Esta alfabetización se entiende como la capacidad para comunicarse a través de los dispositivos digitales e internet, y su uso para el trabajo colaborativo.

Para mejorar esta alfabetización se recomienda el trabajo de los siguientes ámbitos:

- Elección de la forma más adecuada para el intercambio de información dependiendo de su formato.
- Uso de las licencias Creative Commons en los trabajos académicos.
- Uso de diversas herramientas para el trabajo colaborativo.

## D- PROPUESTAS DE FORMACIÓN

Desde el grupo ARGET ofrecemos diversas actividades formativas, a medida y a nivel de centro, reconocidas por el Departamento de Educación:

- Jornadas o encuentros pedagógicos
- Talleres





UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Brecha digital de género en la educación secundaria en España: perfiles digitales del alumnado y las aspiraciones académicas en STEM

Luz Mayra Niño de Jáuregui

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Brecha digital de género en la educación secundaria en España: perfiles digitales del alumnado y las aspiraciones académicas en STEM

Luz Mayra Niño de Jáuregui



UNIVERSITAT  
ROVIRA i VIRGILI