

Competencia digital en alumnos de Educación Secundaria y Bachillerato: evolución durante un curso académico

Digital competence in Secondary School and Baccalaureate students: evolution during an academic year

Victoria Íñigo Mendoza¹, Oliver Fernández González¹,
 José Manuel Sánchez Ramírez¹, César López Pérez¹

¹ Universidad Internacional de La Rioja, España

victoria.inigo@unir.net , oliver.fernandez@unir.net , josemanuel.sanchez@unir.net ,
 cesar.lopezperez@unir.net

RESUMEN. El objetivo de esta investigación es analizar la competencia digital en una muestra de alumnado de la ESO y Bachillerato en un centro concertado de Castilla y León (España), al comienzo y al final del curso académico. Para ello se ha validado un cuestionario sobre autoevaluación de la competencia digital que fue pasado al alumnado en ambos momentos. Consta de 52 preguntas divididas en 7 áreas: Liderazgo, Prácticas educativas, Desarrollo personal, Evaluación, Contenido y currículo, Colaboración y trabajo en Red, así como Facilitación del aprendizaje. Se puede concluir que, la competencia digital en el alumnado evoluciona a lo largo del curso, aunque es un elemento complejo, dinámico y con multitud de dimensiones y variables que intervienen para que ésta se manifieste de un modo u otro en el alumnado, y que su evolución no guarda unos estándares preestablecidos. Parece patente que, dependiendo del desarrollo curricular de las diferentes asignaturas que componen los cursos académicos y cómo se trabaje la competencia digital en cada una de esas asignaturas, la evolución y las sinergias entre dimensiones será diferente.

ABSTRACT. The aim of this research is to analyse the digital literacy of a sample of ESO and Bachillerato students at the beginning and the end of the academic year in a state-subsidised school in Castilla y León (Spain). For this purpose, a questionnaire on self-assessment of digital competence was validated and given to students at the beginning and end of the academic year. It consists of 52 questions divided into 7 areas: Leadership, Educational practices, Personal development, Assessment, Content and curriculum, Collaboration and networking, as well as Facilitation of learning. It can be concluded that pupils' digital literacy evolves throughout the course, although it is a complex, dynamic element with a multitude of dimensions and variables that intervene in order for it to manifest itself in one way or another in pupils, and that its evolution does not follow pre-established standards. It seems clear that, depending on the curricular development of the different subjects that make up the academic years and how digital competence is worked on in each of these subjects, the evolution and synergies between dimensions will be different.

PALABRAS CLAVE: Competencia digital, Alfabetización informática, Educación secundaria, Bachillerato.

KEYWORDS: Digital competency, Digital literacy, Secondary education, Baccalaureate.

1. Introducción

En el actual panorama educativo, se despliega un escenario en el que la Competencia Digital (CD) se convierte en un pilar fundamental para la ciudadanía. Según la definición del Consejo Europeo (Recomendación de 22 mayo 2018, p. 9) “La competencia digital implica desde el uso seguro y crítico de las tecnologías digitales para el aprendizaje, en el trabajo y para la participación en la sociedad, así como la interacción con estas”. En este sentido la falta de dominio de la CD genera dificultades de acceso a la información y a la comunicación, incrementando así las desigualdades sociales ya existentes, siendo que la inclusión digital propone y favorece estrategias inclusivas de carácter digital que tienen como principal finalidad reducir los posibles espacios de desigualdad presentes en las diferentes esferas de la sociedad (Sanz-Benito et al., 2023).

La necesidad de formar al alumnado en CD desde que comienza su integración en el sistema educativo no es una cuestión recientemente planteada. Hace más de una década que las leyes de educación en España, desde la LOE (2006) hasta la LOMLOE (2020), han considerado imprescindible incluir las habilidades digitales dentro del sistema educativo formal. Este planteamiento, según el informe Eurydice (Comisión Europea, 2019), es común en todos los países de la Unión Europea. Por su parte, organismos internacionales como la Comisión Europea (2018) o las Naciones Unidas (2015) sostienen que la capacidad de formar en CD a la ciudadanía resulta fundamental para poder desarrollarse en un entorno que avanza veloz en términos de digitalización, y que, además, es una de las claves para paliar los efectos originados por la brecha digital (Sanz-Benito et al., 2023). En el contexto educativo, las competencias digitales son objeto mismo de aprendizaje y, a la vez, los docentes y el alumnado han de emplearlas como medio o herramienta para desarrollar cualquier otro tipo de aprendizaje (Resolución 4 mayo 2022).

La evaluación y formación de las competencias digitales del estudiantado es, por tanto, un reto educativo crucial en este momento. El alumnado tiene que estar preparado para la inserción plena en una sociedad cada vez más tecnificada y el sistema educativo es responsable de ello (Falck et al., 2016; Reid, 2016). Esto conlleva que la escuela tiene una parte protagonista esencial por la que tanto los docentes como las propias organizaciones educativas deben estar comprometidos en identificar las habilidades y competencias digitales que necesita el estudiantado para que a lo largo de su vida académica puedan ser parte activa de la sociedad mediante el uso eficaz de la tecnología y el desarrollo del talento (Tito & Serrano, 2016; García-San Martín et al., 2020). En el ámbito educativo, también Tourón et al. (2018) y López-Pérez (2021) afirman que integrar la tecnología en la educación tiene distintas ventajas de carácter inmediato como son; el acceso a la información, la gestión de itinerarios de aprendizaje o la colaboración entre compañeros de clase. En este contexto, “las organizaciones educativas tienen la necesidad de revisar sus estrategias organizativas y pedagógicas con el objetivo de mejorar su capacidad para promover la innovación efectiva y eficaz y para sacar el máximo partido de las tecnologías digitales y de los recursos educativos” (García-San Martín et al., 2020, p. 8).

En este sentido es necesario mencionar también el desarrollo de la competencia digital como base para la integración de la Inteligencia Artificial (IA) que está irrumpiendo de manera creciente en las aulas. La CD de los estudiantes es fundamental para aprovechar eficazmente las herramientas basadas en inteligencia artificial en el ámbito educativo, por lo tanto, es base para su desarrollo académico y personal en un mundo cada vez más digitalizado. Esta competencia incluye habilidades como el uso efectivo de tecnologías digitales, la capacidad de evaluar información en línea, y la comprensión de la ética digital. La integración de la inteligencia artificial (IA) en la educación puede potenciar estas habilidades al ofrecer herramientas personalizadas y adaptativas que mejoran el aprendizaje y la motivación de los estudiantes (García-Martínez et al., 2023; Hu, 2024; Wang et al., 2024).

A partir de aquí, la necesidad de evaluar la CD se justifica aún más en el ámbito de la Educación Secundaria y el Bachillerato. Desde edades tempranas, es esencial desarrollar estas habilidades digitales para preparar al estudiantado para un mundo cada vez más digitalizado, así, tal y como argumentan Fraillon et al.



(2019), desde la Educación Primaria, es crucial para que el estudiantado esté preparado para el mundo digitalizado. Es precisamente el alumnado de nivel secundaria el que comienza a acercarse de manera más sistemática al uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación tanto para el ocio como para adquirir conocimientos y realizar tareas (Fernández, 2018); sin embargo, se ha observado que enfrentan problemas técnicos e intelectuales, debido a una baja orientación de su profesorado sobre cómo emplearlas de manera efectiva; esto deriva en un desarrollo de competencias digitales básicas, y por lo tanto adquieren un nivel bajo de alfabetización digital (Angulo et al., 2017; Guzmán et al., 2017).

Para abordar esta necesidad, se requieren investigaciones que permitan reorganizar los sistemas educativos bajo el impacto de las TIC. Además, es esencial desarrollar herramientas de medición y evaluación de la competencia digital en el estudiantado. Para ello, tanto a nivel nacional como internacional, se han realizado investigaciones que han definido estándares y desarrollado indicadores para la CD (ISTE, 2007; UNESCO, 2008; INEE, 2011). Estos estudios han servido de base para la creación de otros centrados en la sistematización de cómo la CD se integra en el currículo (Colás et al., 2017). Recientemente, el nuevo Marco de Competencia Digital Docente (Resolución 4 de mayo de 2022) ha enfatizado la importancia de que los docentes integren la CD en sus prácticas pedagógicas para fomentar su desarrollo entre los estudiantes (área 3). También se promueve la transferencia de estas competencias al contexto de la futura empleabilidad del estudiantado (área 5).

Otro aspecto crucial es el desarrollo de habilidades para el futuro, el cual tiene que ver con el fortalecimiento de la competencia digital, de este modo, en conjunto con la exposición a tecnologías de IA, la CD prepara a los estudiantes de secundaria para un futuro donde estas habilidades serán cada vez más demandadas en el mercado laboral y en la educación superior (García Martín, 2022). También es importante destacar que la IA tiene el potencial de ofrecer experiencias de aprendizaje personalizadas. Los estudiantes con mayor competencia digital pueden aprovechar mejor estas oportunidades, utilizando sistemas de IA para adaptar su proceso de aprendizaje a sus necesidades individuales (Astocaza & Peña, 2022).

La relación entre la competencia digital de los estudiantes y el uso de IA en educación es bidireccional. Por un lado, una mayor competencia digital permite a los estudiantes aprovechar mejor las herramientas de IA, lo que puede conducir a un aprendizaje más efectivo y personalizado (Lainji & Tmouche, 2024; Chanthiran et al., 2022). Por otro lado, el uso de IA en el aula puede mejorar la competencia digital de los estudiantes al familiarizarlos con tecnologías avanzadas y fomentar habilidades críticas como el pensamiento analítico y la resolución de problemas (García-Martínez et al., 2023; Hu, 2024; Lainji & Tmouche, 2024).

Como se ha visto anteriormente, existe una necesidad real de evaluar la CD del alumnado para que, con esta información de base, se desarrollen los programas de intervención orientados al desarrollo de la misma. Es fundamental no dar por sentado que el estudiantado posee óptimos niveles de CD y evaluarla de manera adecuada para diseñar programas de intervención y desarrollo efectivos. Los factores predictivos, como género, edad y nivel socioeconómico, también se consideran en la evaluación, tal y cómo han explorado Silva et al. (2019). Otros estudios consideraron variables personales como autoeficacia, calificaciones promedio (He et al., 2020) y otros tomaron ciertos aprendizajes y usos como incidentes, por ejemplo, la influencia del entrenamiento en el pensamiento computacional, en el logro de la CD o el uso de las redes sociales y su influencia en la CD (Mayor et al., 2019).

En definitiva, la evaluación de las competencias digitales en el estudiantado no solo es esencial para cerrar la brecha digital y garantizar la inclusión, sino que también es fundamental para su desarrollo personal, académico y profesional (Carretero et al., 2018; Cabero & Llorente, 2020). Además, brinda al estudiantado la oportunidad de explorar campos relacionados con la tecnología y se apoya en un marco de evaluación reconocido a nivel internacional. Este estudio pretende aportar una línea de trabajo en esa dirección.

Objetivos e hipótesis de la investigación

Teniendo en cuenta el tema objeto de estudio, la relevancia del mismo y la pertinencia de seguir investigando y ahondando sobre ello, se ha establecido como objetivo general:

- Analizar la competencia digital en una muestra de alumnado de la ESO y Bachillerato en un centro concertado de Castilla y León (España), al comienzo y al final del curso académico.

Asimismo, se han distinguido como objetivos específicos los siguientes:

- Validar un cuestionario para evaluar la CD a partir del marco presentado por San Martín et al. 2020.
- Analizar los resultados de la competencia digital del alumnado entre los cursos de 4º de ESO, 1º y 2º de Bachillerato.
- Conocer la progresión de la competencia digital del alumnado por cursos y en las diferentes dimensiones analizadas.
- Inferir relaciones entre los resultados de las diferentes dimensiones estudiadas en el cuestionario al comienzo y al final del curso académico.

A partir de estos, y en el mismo orden de relación, se han desarrollado las siguientes hipótesis:

- H1. A medida que aumenta el nivel académico, mayor es el nivel en la competencia digital del alumnado.
- H2. Hay una progresión creciente a lo largo del curso académico en la competencia digital del alumnado.
- H3. Las relaciones entre las dimensiones estudiadas aumentan a lo largo del curso y se producen sinergias positivas.

2. Metodología

2.1. Metodología y diseño

Se ha desarrollado un cuestionario para evaluar la autopercepción sobre CD basado en el marco presentado por San Martín et al., 2020. Dicho cuestionario fue validado, en primera instancia, a través de juicio de expertos. Posteriormente se analizó su fiabilidad y validez a través de los resultados obtenidos tras solicitar la participación de diferentes estudiantes de Secundaria, Bachillerato y Universidad.

Para llevar a cabo la presente investigación se ha optado por una metodología de corte cuantitativo. Los datos se recogerán en dos momentos distintos con el afán de comparar medidas y establecer correlaciones. Este hecho supone que se puedan descubrir patrones de respuesta comunes, así como visualizar las relaciones básicas y complejas entre dimensiones (Gil Pascual, 2015).

En consecuencia, se considera un diseño preexperimental de un solo grupo con pretest y posttest (Cook & Campbell, 1979). A partir de esta modalidad, se ha llevado a cabo una primera recogida de datos pretest con un único grupo. Durante el curso lectivo el grupo ha ido recibiendo un tratamiento, en este caso, el desarrollo normalizado de las clases donde se prevé que puedan trabajarse las distintas dimensiones de la CD contempladas en este estudio y, posteriormente, se ha hecho una segunda recogida de datos posttest al final del curso. Se considera que este diseño es adecuado para el contexto educativo natural donde no se puede realizar un control exhaustivo de todas las variables del contexto que puedan influir en esa autopercepción. No obstante, se pueden recoger datos precisos que sirvan para analizar la autopercepción que el alumnado tiene de su CD en distintos momentos y establecer diversas correlaciones, así como comparativas estadísticas a través de patrones de respuestas que sirvan para obtener datos concluyentes sobre la CD en el alumnado de Secundaria y Bachillerato (Campbell & Stanley, 2005; Etxebarria & Tejedor, 2005) y las correlaciones entre las variables (Pérez-Juste et al., 2012).

2.2. Muestra

La muestra ha sido la misma en todo momento durante la investigación. Esta consta de 49 personas en



cuarto de ESO, 60 en primero de Bachillerato y 59 de segundo de Bachillerato, haciendo así un total de 168 personas. Como ya se ha señalado anteriormente, el objetivo general de la presente investigación ha sido el análisis de la CD en el alumnado de ESO y Bachillerato con medida pretest y postest, por lo que se generó un muestreo no probabilístico de carácter accidental (Pérez & López de la Llave, 2008), procurando obtener la mayor representatividad en las distintas franjas de edades que participaban en el estudio (entre 15 y 18 años). El centro escogido para realizar el trabajo de campo ha sido un colegio concertado de Castilla y León (España) y el mismo ha transcurrido durante el curso 2022/23. Los datos del pretest se recogieron durante los meses de octubre y noviembre de 2022, mientras que los correspondientes al postest se obtuvieron durante los meses de mayo y junio de 2023.

2.3. Instrumento de recogida de datos y dimensiones

El instrumento para la recogida y análisis de datos ha sido diseñado ad hoc para este estudio por el equipo de investigadores. Consiste en un cuestionario sobre Competencia Digital basado en García-San Martín (2020) y validado a través de juicio de expertos por 5 expertos en la materia: profesorado de centros educativos no universitarios y de la Universidad. Posteriormente, una vez llegado a un consenso sobre la redacción de las preguntas, se ha sometido a una validación cuantitativa. El instrumento aplicado ha sido el mismo en las medidas pretest y postest evitando así la amenaza de instrumentación a la validez interna unido al hecho de que la diferencia de tiempo entre ambas muestras de datos ha sido de siete meses lo que dificulta la sensibilización que los participantes pudieran tener hacia las preguntas y las opciones escogidas en cada caso.

El cuestionario consta de 52 preguntas divididas en 7 áreas o dimensiones: Liderazgo (D1), Prácticas educativas (D2), Desarrollo personal (D3), Evaluación (D4), Contenido y currículo (D5), Colaboración y networking (D6) así como Facilitación del aprendizaje (D7). Al tratarse de una modalidad de estudio preexperimental, no se puede hablar de relaciones causales en sentido estricto entre las variables al carecer de las medidas de control necesarias, pero sí que se pueden considerar diversas correlaciones y análisis descriptivos de los datos para poder obtener resultados precisos y fiables.

Las variables del estudio hacen referencia a las propias dimensiones del mismo siendo estas las que se considerarán para evaluar la CD entre el alumnado, así como las diversas correlaciones, patrones y otras mediciones propias del análisis de resultados. De este modo, las preguntas sirven como indicadores que pueden ser evaluados en una escala del 1 al 7, siendo 1 la menor valoración y 7 la mayor. Las dimensiones anteriormente comentadas agrupan las distintas preguntas del cuestionario que refieren a dicha dimensión. Tanto en el pretest como en el postest, cada participante debía evaluarse en cada ítem a través de su autopercepción, como ya se ha adelantado, sin ningún tipo de participación, intervención o mediación por parte de los investigadores o docentes en dicho instante.

Para el análisis estadístico se han calculado los estadísticos descriptivos habituales (media, mediana, desviación estándar), presentados en perspectiva junto con la W de Shapiro Wilk para definir la normalidad de las distribuciones. Se aplicó la prueba T de Student para muestras emparejadas con la finalidad de valorar si había variación entre las dos tomas de datos. Se aplicó, también, la prueba T de Student para muestras independientes y determinar las diferencias en la CD que podían existir según el género del alumnado y también se calculó el coeficiente de correlación de Pearson para triangular toda la información obtenida.

3. Análisis y resultados

Una vez diseñado el instrumento este se puso a disposición de la comunidad educativa para poder proceder a su validación. Se dio publicidad a través de distintos medios, obteniendo respuestas tanto de estudiantes universitarios como de Secundaria y Bachillerato. Se obtuvieron 320 respuestas con las que se procedió a analizar la fiabilidad y validez.

La fiabilidad fue calculada a través del test α de Cronbach y ω de McDonald resultando 0.980 en ambos casos. En el caso de cada dimensión por separado, el valor de α de Cronbach siempre es superior a 0,8. Para

el cálculo de la validez, se realizó en primer lugar la prueba de esfericidad de Barlett siendo significativa. A partir de aquí, se realizó el análisis de componentes principales con rotación varimax, se obtuvieron dos factores que explicaban el 53,9% de la varianza. Considerándose un instrumento válido para la evaluación de la CD en el alumnado (Agreda et al., 2016).

Una vez validado el instrumento, se procedió al estudio de la CD en los estudiantes. En la tabla 1 se presentan los datos estadísticos obtenidos para cada curso en el cuestionario previo (pretest) y en el cuestionario final (postest). Calculando el coeficiente α de Cronbach para cada curso, se obtienen puntuaciones altas evidenciando la alta consistencia interna del cuestionario: 0,95 (4° ESO), 0,94 (1° Bachillerato) y 0,96 (2° de Bachillerato). Valores similares para el α de Cronbach arrojó la medida postest.

4°ESO		Media	Mediana	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	W de Shapiro-Wilk	Valor p de Shapiro-Wilk
D1	Pretest	3.86	3.80	0.744	2.50	6.20	0.966	0.156
	Postest	4.88	4.80	0.802	2.80	6.80	0.983	0.684
D2	Pretest	3.99	3.80	0.770	2.60	6.00	0.969	0.219
	Postest	4.91	4.80	0.733	3.10	6.60	0.979	0.520
D3	Pretest	4.63	4.50	0.917	3.20	7.00	0.948	0.029
	Postest	5.53	5.60	0.805	3.70	7.30	0.969	0.213
D4	Pretest	4.26	4.20	0.840	2.20	6.00	0.964	0.126
	Postest	5.16	5.20	0.885	2.00	7.00	0.932	0.007
D5	Pretest	4.18	4.00	0.734	2.30	6.00	0.959	0.078
	Postest	5.03	5.00	0.728	3.30	6.80	0.980	0.541
D6	Pretest	4.21	4.20	0.762	3.00	6.50	0.961	0.102
	Postest	5.05	5.00	0.781	3.20	6.80	0.987	0.834
D7	Pretest	4.27	4.20	0.652	3.00	6.50	0.956	0.059
	Postest	5.05	5.00	0.693	3.20	6.70	0.979	0.509

Tabla 1. Estadísticos descriptivos para 4 de la ESO. Fuente: Elaboración propia.

Los valores medios obtenidos (tabla 1) para cada una de las dimensiones oscilan entre 3.86 y 4.63 para el pretest, mientras que para el postest varían entre 4.88 y 5.93. En todos los casos las distribuciones se consideran normales por presentar valores elevados en la W de Shapiro-Wilk.

1°Bach		Media	Mediana	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	W de Shapiro-Wilk	Valor p de Shapiro-Wilk
D1	Pretest	4.31	4.20	0.712	3.10	6.30	0.976	0.291
	Postest	5.30	5.40	0.651	4.00	6.50	0.961	0.052
D2	Pretest	4.17	4.30	0.700	2.80	5.90	0.976	0.280
	Postest	5.07	5.00	0.704	3.60	6.40	0.970	0.147
D3	Pretest	4.75	4.80	0.955	2.70	7.00	0.977	0.306
	Postest	5.90	6.00	0.921	3.00	7.50	0.970	0.143



1ºBach		Media	Mediana	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	W de Shapiro-Wilk	Valor p de Shapiro-Wilk
D4	Pretest	4.43	4.50	0.823	2.60	6.20	0.981	0.468
	Posttest	5.38	5.50	0.691	4.00	7.00	0.972	0.186
D5	Pretest	4.33	4.25	0.821	2.20	6.20	0.973	0.204
	Posttest	5.34	5.30	0.776	2.80	7.00	0.974	0.226
D6	Pretest	4.42	4.50	0.749	2.50	5.80	0.971	0.166
	Posttest	5.19	5.20	0.825	3.50	6.80	0.975	0.255
D7	Pretest	4.58	4.50	0.710	3.20	6.00	0.979	0.379
	Posttest	5.33	5.50	0.830	3.50	6.70	0.955	0.028

Tabla 2. Estadísticos descriptivos para 1º de Bachillerato. Fuente: Elaboración propia.

En el grupo de primero de Bachillerato, los valores medios oscilan entre 4.17 y 4.83 para el pretest, mientras que para el posttest varían entre 5.19 y 5.90 (tabla 2). En todos los casos las distribuciones se consideran normales por presentar valores elevados en la W de Shapiro-Wilk.

2ºBach		Media	Mediana	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	W de Shapiro-Wilk	Valor p de Shapiro-Wilk
D1	Pretest	4.67	4.80	0.865	1.80	6.50	0.967	0.108
	Posttest	5.30	5.30	0.742	3.40	6.70	0.981	0.457
D2	Pretest	4.69	4.80	0.911	1.30	6.60	0.952	0.020
	Posttest	5.31	5.30	0.722	3.70	6.90	0.985	0.677
D3	Pretest	5.38	5.40	1.07	2.70	8.00	0.991	0.946
	Posttest	6.30	6.30	0.906	3.50	8.20	0.970	0.146
D4	Pretest	4.91	5.00	0.988	2.60	6.80	0.978	0.341
	Posttest	5.39	5.60	0.843	3.00	7.00	0.931	0.002
D5	Pretest	4.72	4.70	0.916	2.80	6.50	0.970	0.150
	Posttest	5.43	5.40	0.686	3.70	7.00	0.986	0.741
D6	Pretest	4.76	4.80	0.794	3.00	6.50	0.986	0.721
	Posttest	5.33	5.30	0.693	3.80	6.80	0.982	0.531
D7	Pretest	4.80	5.00	0.946	2.20	6.70	0.967	0.107
	Posttest	5.47	5.50	0.666	3.70	7.00	0.979	0.392

Tabla 3. Estadísticos descriptivos para 2º de Bachillerato. Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la tabla 3, los valores medios para cada una de las dimensiones oscilan entre 4.67 y 5.38 para el pretest, y para el posttest varían entre 5.30 y 6.3. En todos los casos las distribuciones se consideran normales por presentar valores elevados en la W de Shapiro-Wilk.

Para establecer si ha habido evolución durante el curso, se ha realizado un análisis T de Student para datos emparejados, estableciendo si la diferencia entre el posttest y el pretest es significativa o no. También se ha realizado la prueba T de Student para una muestra con el fin de determinar si existe diferencia entre géneros.

	estadístico	p	Diferencia de medias	EE de la diferencia	Tamaño del Efecto
D1 (posttest-pretest)	6.78	< .001	1.026	0.151	0.958
D2 (posttest-pretest)	6.13	< .001	0.924	0.151	0.866
D3 (posttest-pretest)	5.41	< .001	0.908	0.168	0.765
D4 (posttest-pretest)	5.02	< .001	0.900	0.179	0.710
D5 (posttest-pretest)	5.83	< .001	0.856	0.147	0.824
D6 (posttest-pretest)	5.66	< .001	0.836	0.148	0.800
D7 (posttest-pretest)	5.83	< .001	0.778	0.133	0.825

Tabla 4. Prueba T para muestras emparejadas para 4 de ESO. Fuente: Elaboración propia.

Los valores obtenidos en el posttest son superiores a los obtenidos en el pretest, con diferencias que oscilan entre 0.778 y 1.026. El tamaño del efecto para este estadístico es elevado en todos los casos (Tabla 4).

Por otra parte, se realizó la prueba T para una muestra para comprobar si había diferencias en el género obteniendo como resultado que no había diferencias.

	estadístico	p	Diferencia de medias	EE de la diferencia	Tamaño del Efecto
D1 (posttest-pretest)	8.77	< .001	0.985	0.112	1.133
D2 (posttest-pretest)	7.47	< .001	0.895	0.120	0.965
D3 (posttest-pretest)	7.83	< .001	1.147	0.146	1.011
D4 (posttest-pretest)	7.14	< .001	0.947	0.133	0.922
D5 (posttest-pretest)	8.01	< .001	1.008	0.126	1.034
D6 (posttest-pretest)	5.74	< .001	0.765	0.133	0.741
D7 (posttest-pretest)	5.98	< .001	0.752	0.126	0.772

Tabla 5. Prueba T para muestras emparejadas para 1 de Bachillerato. Fuente: Elaboración propia.

En primero de Bachillerato se obtiene, en todos los casos, que es mayor el valor obtenido en el posttest que en el pretest con un tamaño de efecto muy elevado. De hecho, las diferencias entre ambos oscilan desde 0.752 y 1.147. En todos los casos, el tamaño de efecto es elevado (Tabla 5).

A través de la prueba T para una muestra, también se obtiene que no existen diferencias en la CD entre chicos y chicas.

	estadístico	p	Diferencia de medias	EE de la diferencia	Tamaño del Efecto
D1 (posttest-pretest)	4.39	< .001	0.630	0.143	0.567
D2 (posttest-pretest)	4.32	< .001	0.615	0.142	0.558
D3 (posttest-pretest)	5.80	< .001	0.917	0.158	0.749
D4 (posttest-pretest)	3.12	0.003	0.480	0.154	0.402
D5 (posttest-pretest)	4.88	< .001	0.710	0.145	0.631
D6 (posttest-pretest)	4.25	< .001	0.565	0.133	0.548
D7 (posttest-pretest)	4.61	< .001	0.672	0.146	0.595

Tabla 6. Prueba T para muestras emparejadas para 2 de Bachillerato. Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la tabla 6 la diferencia entre los resultados del posttest y del pretest son significativos salvo en el caso de D4: Evaluación, con diferencias que oscilan entre 0.480 para la dimensión 4 y 0.917 para la dimensión 3. En todos los casos, salvo D3, el tamaño del efecto es medio.

No se obtienen diferencias en la CD entre chicos y chicas según los datos aportados por la prueba T para una muestra.

A partir de aquí, se llevó a cabo el análisis de correlación de Pearson tanto entre las dimensiones pretest y posttest obteniendo los siguientes resultados:

CORRELACIÓN PEARSON	4º DE LA ESO Pretest	4º DE LA ESO Posttest	1º DE BACHILLERATO Pretest	1º DE BACHILLERATO Posttest	2º DE BACHILLERATO Pretest	2º DE BACHILLERATO Posttest
D. 1 y D. 2	0.881	0.738	0.778	0.653	0.798	0.634
D. 1 y D. 3	0.788	0.562	0.751	0.695	0.775	0.583
D. 1 y D. 4	0.749	0.731	0.667	0.697	0.821	0.581
D. 1 y D. 5	0.805	0.780	0.746	0.721	0.729	0.655
D. 1 y D. 6	0.706	0.649	0.548	0.553	0.658	0.662
D. 1 y D. 7	0.752	0.651	0.667	0.666	0.766	0.698
D. 2 y D. 3	0.767	0.762	0.722	0.792	0.711	0.593
D. 2 y D. 4	0.770	0.653	0.636	0.648	0.801	0.584
D. 2 y D. 5	0.837	0.773	0.661	0.656	0.652	0.562
D. 2 y D. 6	0.694	0.669	0.586	0.629	0.564	0.579
D. 2 y D. 7	0.670	0.535	0.558	0.626	0.769	0.602
D. 3 y D. 4	0.651	0.407	0.581	0.544	0.772	0.499
D. 3 y D. 5	0.540	0.671	0.367	0.734	0.424	0.514
D. 3 y D. 6	0.625	0.481	0.623	0.586	0.569	0.610
D. 3 y D. 7	0.615	0.502	0.689	0.754	0.656	0.518
D. 4 y D. 5	0.732	0.693	0.661	0.640	0.735	0.473
D. 4 y D. 6	0.654	0.640	0.486	0.624	0.573	0.502
D. 4 y D. 7	0.656	0.536	0.564	0.569	0.818	0.600
D. 5 y D. 6	0.618	0.640	0.596	0.658	0.610	0.670
D. 5 y D. 7	0.665	0.678	0.696	0.689	0.721	0.598
D. 6 y D. 7	0.740	0.600	0.610	0.650	0.640	0.600

Tabla 7. Correlaciones de Pearson entre variables para los tres cursos estudiados. Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la tabla 7, las correlaciones existentes entre las diferentes variables son significativas, positivas y elevadas, oscilando entre valores cercanos a 0.5 (correlación fuerte) y valores de 0.7 (correlación

muy fuerte). Este aspecto puede indicar que, durante el curso académico, se ha trabajado y mejorado sobre la CD del alumnado, siempre teniendo en cuenta que se trabaja desde el ámbito de la autopercepción.

Esta elevada correlación, parece ser determinada porque a lo largo de los cursos, la CD se va trabajando en todas las dimensiones marcadas en el cuestionario, la diferencia que se observa entre diversas dimensiones y diversos cursos, parece ser debida a que unas pueden trabajarse de forma más intensa que otras.

4. Discusión y conclusiones

Como se decía anteriormente, el desarrollo de la CD para el alumnado de Secundaria está regulado desde 2006 (Ley 3/2006). La literatura científica se ha centrado en la evolución de la CD docente (INTEF, 2022; Tourón et al., 2018) y son muy pocos los estudios que se centran en analizar y estudiar cómo evoluciona en el estudiantado durante el transcurso de los cursos a pesar de como señalan Martínez y Martínez (2023) que este concepto ha cobrado importancia en los currículos para las Comunidades Autónomas. Incluso, por parte de la Unión Europea se ha creado una herramienta para apoyar a los docentes en su evolución continua en CD, llamada Selfie for Teachers (European Commission, s.f.a), que consta de un cuestionario cuyo resultado es una foto fija de la situación actual, sus fortalezas y debilidades, a la hora de utilizar las herramientas digitales en el aula. Paralelamente, también se ha diseñado la herramienta Selfie for Schools (European Commission, s.f.b), que consiste en una serie de preguntas que responde el alumnado, docentes y equipo directivo, y que genera un informe (una instantánea) de las fortalezas y debilidades del centro educativo en el uso de la tecnología.

A pesar de ello, apenas hay estudios sobre la evolución de la CD del alumnado. A partir de la propuesta de García-San Martín et al. (2020), se ha desarrollado el cuestionario de autoevaluación aquí propuesto y validado y que puede servir como punto de partida para el análisis de la CD en el alumnado tanto de Secundaria como de Universidad.

Los resultados de este estudio muestran que los estudiantes parten de un nivel medio de CD y esta va aumentando con el paso de los cursos. En el estudio realizado por Karagul et al. (2021) en una muestra de 510 estudiantes de Turquía, encontraron que el nivel de CD estaba relacionado con el avance a través de los cursos, como sucede también aquí. A diferencia de este estudio, ellos sí encontraron diferencias significativas en la evolución según el género. Chaw y Tang (2023) analizan cómo esta evolución en la CD, en estudiantes de universidad, está relacionada positivamente con su desempeño curricular, también encuentra que hay dimensiones más desarrolladas que otras, como sucede en este estudio con la D7 (Facilitación del aprendizaje). Fernandez (2018) también observa como avanza la CD, siendo mayor si el proceso de enseñanza-aprendizaje ha sido mediado por dispositivos TIC.

A raíz de los resultados de la investigación mostrados en el presente artículo, se puede concluir que, la CD en el alumnado es un elemento complejo, dinámico y con multitud de dimensiones y variables que intervienen para que ésta se manifieste de un modo u otro en el alumnado, y que su evolución no guarda unos estándares preestablecidos. Parece patente que, dependiendo del desarrollo curricular de las diferentes asignaturas que componen los cursos académicos y cómo se trabaje la CD en cada una de esas asignaturas, la evolución y las sinergias entre dimensiones será diferente.

Los resultados del pretest y posttest evidencian un comportamiento diferente entre dimensiones. En algunos casos, como sucede con la dimensión de Liderazgo y Prácticas educativas, aunque en el pretest existía una correlación alta, ha disminuido al final del curso. Estos datos pueden indicar que durante el curso ambas dimensiones se han trabajado de distintos modos, y parece lógico pensar, que el peso de las prácticas educativas haya disminuido y se trabaje más el liderazgo a medida que avanza el curso, otorgando al alumnado una mayor autonomía.

En relación con las dimensiones de Desarrollo personal y Contenido y currículo, se observa que en los tres



cursos se han trabajado de forma más intensa y equilibrada ambas dimensiones, mejorando la situación de la que partía el alumnado, en especial en 1º de bachillerato. Evidencia, por tanto, que, al propio crecimiento personal del alumnado y su aumento de madurez, se suma el trabajo curricular en cada una de las asignaturas y, la utilización que se hace de las diferentes herramientas digitales a lo largo del curso.

Sucede algo similar entre las dimensiones Contenido y currículo y Colaboración y networking, aumentando la correlación entre pretest y posttest en los tres niveles. Ambas dimensiones están estrechamente relacionadas pues, al trabajo curricular y de contenidos que se realiza en las diferentes asignaturas, se suma la implementación del aprendizaje colaborativo y cooperativo que se lleva a cabo utilizando diferentes herramientas tecnológicas. No obstante, los datos arrojan una media superior en la dimensión de contenido y currículo, pues es ésta la que más se trabaja en el aula a diario.

El grado de madurez del alumnado puede ser otro factor que explique esa evolución en la CD, unido a unos mayores conocimientos en todas las materias. Además, algunos de ellos cursan, o han cursado, asignaturas optativas relacionadas con las Tecnologías de la Información y la Comunicación, tanto en 4º de ESO como en 1º y 2º de Bachillerato, lo que debería conllevar que ese aumento fuera más significativo.

La introducción de las nuevas metodologías activas y el uso que conlleva de herramientas digitales, junto con el proceso propio de crecimiento intelectual que el alumnado experimenta a lo largo del curso, hacen suponer que sean razones de peso para justificar ese aumento en los valores medios de todas las dimensiones analizadas.

Por otro lado, y, a pesar de que 2º de bachillerato es el que mayor nivel de CD tiene en todas las dimensiones en relación con el resto de los cursos, hay dimensiones que se han trabajado de forma más representativa durante el curso frente a otras o viceversa, hecho que puede tener relación con la circunstancia de que sea un curso preparatorio para la prueba de acceso a la universidad, lo que conlleva que se haga más hincapié en unas dimensiones y menos en otras. También puede influir la mayor carga de contenidos y el menor tiempo del que se dispone para trabajar la CD en cada asignatura.

Asimismo, los datos demuestran que en 4º de ESO la dimensión de Facilitación de aprendizaje es menos trabajada que las demás. Al ser un área de apertura hacia la sociedad se entiende que se trabaje con mayor intensidad en cursos posteriores y no tanto en la Educación Secundaria.

Por todo ello, se ha corroborado que las relaciones entre las dimensiones estudiadas aumentan a lo largo del curso y se producen sinergias positivas, aunque no con todas las dimensiones ni en todos los cursos de igual forma.

En definitiva, se puede concluir que el nivel en CD del alumnado está muy influido por su avance en el sistema educativo y que, a medida que avanza el alumnado en el sistema, la CD aumenta en todas sus dimensiones, obteniendo un liderazgo y autonomía que repercute positivamente en el resto de las dimensiones estudiadas. También se ha constatado que la CD del alumnado aumenta durante el curso escolar y que se trabajan las dimensiones estudiadas en mayor o menor medida en cada nivel educativo.

Por otro lado, no se han encontrado diferencias significativas de género al analizar la evolución y el nivel en CD del alumnado.

Entre las principales limitaciones de la investigación se puede señalar que se trata de un estudio con muestreo accidental lo que hace que no se puedan inferir los resultados de manera global y que, en todo momento, se hace referencia a un proceso de autopercepción del propio alumnado participante en el proceso de investigación.

Este estudio podría ser completado en un futuro a través de un diseño de tipo longitudinal, que midiera la

evolución del alumnado en cada curso y que infiriera la importancia de cursar las asignaturas relacionadas más directamente con la CD.

Financiación

Esta investigación no recibió financiación externa.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Íñigo Mendoza, V.; Fernández González, O.; Sánchez Ramírez, J. M.; López Pérez, C. (2026). Competencia digital en alumnos de Educación Secundaria y Bachillerato: evolución durante un curso académico. *Campus Virtuales*, 15(1), 63-75. <https://doi.org/10.54988/cv.2026.1.1657>

Referencias

- Agreda Montoro, M.; Hinojo Lucena, M. A.; Sola Reche, J. M. (2016). Diseño y validación de un instrumento para evaluar la competencia digital de los docentes en la educación superior española. *Pixel-Bit: Revista de Medios y educación*, (49), 39-56. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i49.03>.
- Angulo, J.; Jiménez, Y.; Mortis, S. V.; Prieto, M. E. (2017). Percepción de estudiantes de secundaria sobre el uso de las TIC en el aprendizaje. En S. V. Mortis., J. Muñoz., & A. Zapata (Eds), *Reducción de brecha digital e inclusión educativa: experiencias en el norte, centro y sur de México* (pp. 85-98). Rosa Ma. Porrúa.
- Astocaza Canchari, B. I.; Peña Canales, E. L. (2022). Aula invertida y competencias digitales en la competencia de lectura de textos escritos en estudiantes de educación primaria, Ica, 2022. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 8097-8117. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.3986.
- Cabero, J.; Llorente, M. C. (2020). Evaluación de las competencias digitales en educación secundaria y bachillerato. En R. Roig-Vila, I. Herrera-García, & J. Flores-Molina (Eds.), *Tecnología y competencias digitales para la transformación educativa* (pp. 119-134). Octaedro
- Carretero, S.; Vuorikari, R.; Punie, Y. (2018). *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*. European Commission. <https://doi.org/10.2760/38842>
- Chaw, L. Y.; Tang, C. M. (2023). Exploring the relationship between digital competence proficiency and student learning performance. *European Journal of Education*. <https://doi.org/10.1111/ejed.12593>
- Colás Bravo, P.; Conde Jiménez, J.; Reyes de Cózar, S. (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>.
- Digital skills; Jobs platform (2022). Digital skills & Jobs platform. (<https://digital-skills-jobs.europa.eu/digitalskills/screen/home>).
- European Commission (2019). Digital Education at School in Europe. Eurydice Report. Publications Office of the European Union. (<https://bit.ly/2YhelxA>).
- European Commission (s.f.a). Selfie for teachers. (<https://education.ec.europa.eu/selfie-for-teachers>).
- European Commission (s.f.b). Selfie. (<https://education.ec.europa.eu/selfie>).
- Falck, O.; Heimisch, A.; Wiederhold, S. (2016). Returns to ICT Skills. *OECD Education Working Papers*, 134. <https://doi.org/10.1787/5f1zfl2p5rzq-en>.
- Fernández Miravete, A. D. (2018). La competencia digital del alumnado de educación secundaria en el marco de un proyecto educativo TIC (1:1). *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (63), 60-72. <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.63.1027>.
- Fraillon, J.; Ainley, J.; Schulz, W.; Duckworth, D.; Friedman, T. (2019). IEA international computer and information literacy study 2018 assessment framework. Springer Nature.
- García-Martín, S.; García-Martín, J. (2022). Uso de las TIC en Educación Secundaria Obligatoria. Ventajas e inconvenientes. *HUMAN REVIEW. International Humanities Review / Revista Internacional de Humanidades*, 12 (4).
- García-Martínez, I.; Fernández-Batanero, J.; Fernández-Cerero, J.; León, S. (2023). Analysing the Impact of Artificial Intelligence and Computational Sciences on Student Performance: Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of New Approaches in Educational Research*. <https://doi.org/10.7821/naer.2023.1.1240>.
- García-San Martín, M. J.; Hidalgo, M.; Márquez, A. (2020). Competencias Digitales en Educación. Guía de Referencia. UNIR.
- Guzmán, J. E.; Muñoz, J.; Brosin, J.; Álvarez, F. J. (2017). Un modelo de alfabetización digital para disminuir la brecha digital por segmentación de población. En S.V. Mortis., J. Muñoz, & A. Zapata (Eds), *Reducción de brecha digital e inclusión educativa: experiencias en el norte, centro y sur de México* (pp. 25-44). México: Rosa Ma. Porrúa
- He, T.; Huang, Q.; Yu, X.; Li, S. (2020). Exploring students' digital informal learning: the roles of digital competence and DTPB factors. *Behaviour: Information Technology*, 40(13), 1406-1416. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2020.1752800>.
- Hu, S. (2024). The Effect of Artificial Intelligence-Assisted Personalized Learning on Student Learning Outcomes: A Meta-Analysis Based on 31 Empirical Research Papers. *Science Insights Education Frontiers*. <https://doi.org/10.15354/sief.24.re395>.
- INEE (2011). PISA-ERA 2009. Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos. Evaluación de la Lectura de Textos



Electrónicos. Ministerio de Educación y Formación Profesional.

Lainji, B.; Tmouche, H. (2024) A Meta-Study of the Evolutionary Transformative Academic Landscape by Artificial Intelligence and Machine Learning. *International Journal of Education, Teaching, and Social Sciences*, 4(1), 20-35.

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (2006). Boletín Oficial del Estado, 4 de mayo de 2006, núm. 106, pp. 17158-17207. (<https://bit.ly/3adBbOK>).

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (2020). Boletín Oficial del Estado, 30 de diciembre de 2020, núm. 340, pp. 122868-122953. (<https://bit.ly/3wXV18B>).

López-Pérez, C. (2021). Ficción, jóvenes y narrativas transmedia. *EDMETIC*, 10(2), 163-183. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v10i2.13171>.

Mayor, V.; García Pérez, R.; Rebollo Catalán, A. (2019). Explorando factores predictores de la competencia digital en las redes sociales virtuales. *Píxel-Bit*, 56, 51-69. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i56.03>.

Martínez Méndez, J.; Martínez Méndez, F. J. (2023). La competencia digital en el bachillerato: evolución del concepto (2017-2023). *Cuadernos de Gestión de Información*. (<https://revistas.um.es/gesinfo/article/view/341791>).

Reid, J. (2016). Redefining "Employability" as something to be achieved: Utilising Tronto's conceptual framework of care to refocus the debate. *Higher Education, Skills and Work-Based Learning*, 6(1) 55-68. <https://doi.org/10.1108/HESWBL-02-2015-0005>.

Recomendación de 22 de mayo de 2018 relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente. 4 de junio de 2018. Diario Oficial de la Unión Europea, C/189.

Resolución 4 de mayo 2022 Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial, por la que se publica el Acuerdo de la Conferencia Sectorial de Educación, sobre la actualización del marco de referencia de la competencia digital docente BOE» núm. 116, de 16 de mayo de 2022, páginas 67979 a 68026. ([https://www.boe.es/eli/es/res/2022/05/04/\(5\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2022/05/04/(5))).

Sanz-Benito, I.; Lázaro-Cantabrana, J. L.; Grimalt-Álvaro, C.; Usart-Rodríguez, M. (2023). Formar y evaluar competencias en educación superior: una experiencia sobre inclusión digital. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 26(2), 199-217. <https://doi.org/10.5944/ried.26.2.35791>.

Silva, J.; Usart, M.; Lázaro-Cantabrana, J. (2019). Teacher's digital competence among final year Pedagogy students in Chile and Uruguay. [Competencia digital docente en estudiantes de último año de Pedagogía de Chile y Uruguay]. *Comunicar*, 61, 33-43. <https://doi.org/10.3916/C61-2019-03>.

Tito, M.; Serrano, B. (2016). Desarrollo de soft skills una alternativa a la escasez de talento humano. *INNOVA Research Journal*, 1(12), 59-76. <https://doi.org/10.33890/innova.v1.n12.2016.81>.

Tourón, J.; Martín, D.; Navarro, E.; Pradas, S.; Íñigo, V. (2018). Validación de constructo de un instrumento para medir la competencia digital docente de los profesores (CDD). *Revista Española de Pedagogía*, 75(269), 25-54. <https://doi.org/10.22550/REP76-1-2018-02>.

UNESCO (2008). ICT competency standard for teachers. (<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000156207>).

Wang, X., Huang, R., Sommer, M., Pei, B., Shidfar, P., Rehman, M., Ritzhaupt, A., ; Martin, F. (2024). The Efficacy of Artificial Intelligence-Enabled Adaptive Learning Systems From 2010 to 2022 on Learner Outcomes: A Meta-Analysis. *Journal of Educational Computing Research*. <https://doi.org/10.1177/07356331241240459>.