

UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
Departamento de Didáctica y Organización Escolar



TESIS DOCTORAL

**ESTUDIO DESCRIPTIVO SOBRE LA COMPETENCIA DIGITAL E
IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN CON
ESTUDIANTES COLOMBIANOS**

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Doctoranda
ANA BERTHA BETIN DE LA HOZ

Director
Dr. ANTONIO RODRÍGUEZ FUENTES

Granada, 2024

UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
Departamento de Didáctica y Organización Escolar



TESIS DOCTORAL

**ESTUDIO DESCRIPTIVO SOBRE LA COMPETENCIA DIGITAL E
IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN CON
ESTUDIANTES COLOMBIANOS**

PRESENTADA POR

ANA BERTHA BETIN DE LA HOZ

Tesis para optar el Grado de **Doctor Internacional** por la Universidad de
Granada

DIRECTOR

DR. ANTONIO RODRÍGUEZ FUENTES

Granada, 2024

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales
Autor: Ana Bertha Betín de la Hoz
ISBN: 978-84-1195-455-6
URI: <https://hdl.handle.net/10481/95951>

AGRADECIMIENTOS

En el recorrido para llegar hasta el final de objetivo, fueron muchas las personas e instituciones que aportaron en gran medida para alcanzarlo. En primer lugar, agradecer a Dios que me ha bendecido con vida y salud para disfrutar estos triunfos. En segundo lugar, a mi familia, no solo en esta etapa sino en todos los proyectos a lo largo de mi vida, a mis tías, a mi abuela, a mis padres y hermanos.

También agradecer a mi colegio “Almirante Padilla” a sus docentes, mis amigos y colegas, sus directivas que me apoyaron en todo momento para esta investigación, pero especialmente a mis estudiantes, quienes son el sentido de mi profesión y por ser el motivo de mejorar mis prácticas de aula que aporten a la formación como ciudadanos digitales.

A la secretaría de educación de Bogotá, por apoyarme facilitándome los medios para realizar este postgrado, no lo hubiese podido terminar sin este apoyo.

A mi director, el profe Antonio Rodríguez, por todo cuanto ha hecho, y su equipo, a la profe María Jesús y Carmen. Sus aportes en este proceso fueron muy enriquecedores para mi labor y crecimiento investigativo, pero también en lo personal su ayuda fue incondicional y necesaria. Gracias por su esencia y paciencia, su acompañamiento y por todo. A mi tutor el profe Juan, que siempre estuvo dispuesto a responder todas mis inquietudes.

A los docentes de la Universidad de Las Villas en Santa Clara (Cuba), de lo mejor que ha dejado esta experiencia, tanto a nivel académico como en lo personal fue maravilloso compartir en esa hermosa tierra y una lección de aprendizaje para la vida.

A la Universidad de Granada, por permitirme hacer parte de su comunidad y facilitar los procesos a los estudiantes residentes de otros países.

A mi mamá, que no alcanzó a ver la culminación de esta meta, que todos los días pienso en ella y que la extraño cada día, gracias por todo lo que hiciste en vida por tus hijos.

Definición de términos

AVA	Ambiente virtual de aprendizaje
ECODIES:	Evaluación de la competencia digital de los estudiantes
DigCom:	Marco Europeo de Competencia Digital
GC:	Grupo control
GE:	Grupo experimental
GITE:	Grupo de investigación y tecnología educativa
ISTE:	Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación
MEN:	Ministerio de Educación Nacional
MINTIC:	Ministerio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación
OCDE:	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
PEI:	Proyecto Educativo Institucional
TIC:	Tecnología de la Información y de la comunicación.
UNESCO:	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

ÍNDICE

RESUMEN / ABSTRACT.....	1
INTRODUCCIÓN / INTRODUCTION.....	27

BLOQUE TEÓRICO

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Competencias: generalidades.....	40
1.1.1 Las competencia en la educación.....	44
1.1.2 Tipos de competencia.....	48
1.1.3 Las competencias en el sistema educativo de Colombia.....	51
1.2 La competencia digital.....	56
1.2.1 Modelos internacionales para la evaluación de la competencia digital.....	62
1.2.1.1 Modelo DigCom.....	62
1.2.1.2 Modelo Iste (International Society for Technology in Education).....	70
1.2.1.3 DQ Framework (Digital Estándar for Digital Intelligence).....	73
1.2.1.4 Matriz de habilidades TIC de Chile.....	75
1.3 Evaluar la competencia digital.....	77
1.3.1 Instrumentos de evaluación de la competencia digital en la educación básica secundaria.....	80
1.4 La brecha digital.....	83
1.5 Exclusión e inclusión digital.....	90
1.6 La alfabetización digital.....	92
1.6.1 Metodologías para fomentar la alfabetización digital.....	96
1.6.1.1 Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA).....	97

1.6.1.2 M-Learning (Mobile Learning).....	99
---	----

BLOQUE EMPÍRICO

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1 Justificación de la investigación.....	104
2.1.1 Planteamiento del problema y preguntas de investigación.....	107
2.1.2 Objetivos de la investigación.....	109
2.2 Metodología.....	109
2.2.1 Enfoque de la investigación.....	110
2.2.2 Diseño y alcance de la investigación.....	110
2.2.2.1 Primer estudio.....	110
2.2.2.2 Segundo estudio.....	111
2.2.3 Población y participantes.....	112
2.2.4 Variables.....	113
2.2.5 Instrumento, recolección y análisis de datos.....	114
2.3 Escenario de intervención: tratamiento.....	118

3. RESULTADOS

3.1 Validación del instrumento.....	126
3.1.1 Análisis factorial exploratorio (AFE).....	126
3.1.2 Análisis factorial confirmatorio (AFC).....	131
3.1.3 Análisis de fiabilidad.....	134
3.2 Análisis de los resultados del estudio descriptivo.....	135
3.2.1 Información sobre las variables contextuales.....	136
3.2.2 Información sobre el nivel de competencia digital en conocimiento y actitudes.....	139
3.2.3 Análisis inferencial entre las variables contextuales y el nivel de competencia.....	141

3.2.3.1	Estudio comparado en función de la variable sexo.....	141
3.2.3.2	Estudio comparado en función de la variable curso académico.....	144
3.2.3.3	Estudio comparado en función de la variable edad.....	146
3.3	Análisis de los resultados del estudio cuasi-experimental.....	148
3.3.1	Pruebas de normalidad.....	149
3.3.2	Información sobre las variables contextuales.....	150
3.3.3	Análisis de los resultados del pretest.....	154
3.3.3.1	Análisis del nivel de competencia digital en conocimiento y actitud.....	154
3.3.3.2	Análisis de los resultados del pretest GC1 y CE1.....	156
3.3.3.3	Análisis de los resultados del pretest GC2 y CE2.....	158
3.3.3.4	Análisis de los resultados del pretest GC3 y CE3.....	160
3.3.4	Análisis de los resultados del postest.....	162
3.3.4.1	Análisis del nivel de competencia digital en conocimiento y actitudes.....	163
3.3.4.2	Análisis de los resultados del postest GC1 y CE1.....	165
3.3.4.3	Análisis de los resultados del postest GC2 y CE2.....	167
3.3.4.4	Análisis de los resultados del postest GC3 y CE3.....	169
3.4	Eficacia de la intervención.....	171
3.4.1	Estudio comparado pretest-postest nivel inicial.....	171
3.4.2	Estudio comparado pretest-postest nivel medio.....	173
3.4.3	Estudio comparado pretest-postest nivel avanzado.....	173
4.	DISCUSIONES Y CONCLUSIONES	
4.1	Discusiones sobre el marco empírico.....	178
4.2	Conclusiones sobre los objetivos.....	184
4.3	Limitaciones.....	191
4.4	Futuras líneas de investigación.....	193
4.5	Conclusions.....	195

4.6	Contribuciones académicas y eventos asociados a la investigación.....	202
4.6.1	Contribuciones académicas.....	202
4.6.2	Eventos académicos.....	203

REFERENCIAS.....	207
-------------------------	------------

APÉNDICES

Apéndice A: Cuestionario “ECODIES”	249
Apéndice B: Ejemplo de planificación de las sesiones del programa de intervención.....	256
Apéndice C: Ejemplo de las guías del programa formativo.....	258

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Definición de competencia. Morán et al. (2018).....	41
Tabla 2: Definición de competencias. Martínez-Martínez et al. (2012).....	42
Tabla 3: Estándares ISTE para estudiantes. ISTE (2007).....	71
Tabla 4: Estándares ISTE para estudiantes. ISTE (2016).....	72
Tabla 5: Matriz de habilidades Tic. Ministerio de educación de Chile (2013).....	76
Tabla 6: Marcos de referencias y evaluación de la competencia digital.	77
Tabla 7: Instrumentos para evaluar la competencia digital en la educación básica.....	82
Tabla 8: Variables de la investigación.....	114
Tabla 9: Número de ítems que conforman la prueba “ECODIES”	116
Tabla 10: Alumnado agrupado según nivel de aprendizaje del modelo DigCom 2.1.....	117
Tabla 11: Síntesis del programa de intervención.....	121

Tabla 12: Coeficiente KMO (Kaiser – Mayer – Olsen) y prueba de esfericidad de Barlett...	127
Tabla 13: Carga factorial de los factores.....	128
Tabla 14: Porcentaje de varianza de los factores.....	129
Tabla 15: Matriz de componentes principales.....	129
Tabla 16: Ajustes de bondad (AFC).....	131
Tabla 17: Análisis de confiabilidad.....	135
Tabla 18: Distribución de la muestra por cursos académicos teniendo en cuenta el sexo...	137
Tabla 19: Distribución de la muestra por cursos teniendo en cuenta la edad.....	137
Tabla 20: Estadísticos descriptivos factor conocimiento.....	140
Tabla 21: Estadísticos descriptivos factor actitudes.....	141
Tabla 22: Diferencias significativas según el sexo de los participantes en conocimiento y actitudes.....	143
Tabla 23: Diferencias significativas según el curso académico de los participantes en conocimiento y actitudes.....	145
Tabla 24: Diferencias significativas según la edad de los participantes en conocimiento y actitudes.....	148
Tabla 25: Prueba de normalidad en conocimiento.....	149
Tabla 26: Prueba de normalidad en actitudes.....	150
Tabla 27: Estadísticos descriptivos del pretest en conocimiento.....	155
Tabla 28: Estadísticos descriptivos del pretest en actitudes.....	156

Tabla 29: Estadísticos descriptivos en el pretest. Conocimiento y actitudes GC1-GE1.....157

Tabla 30: Diferencias significativas del pretest. Conocimiento y actitudes GC1-GE1.....158

Tabla 31: Estadísticos descriptivos del pretest. Conocimiento y actitudes GC2-GE2.....159

Tabla 32: Diferencias significativas del pretest. Conocimiento y actitudes GC2-GE2.....160

Tabla 33: Estadísticos descriptivos pretest. Conocimiento y actitudes GC3-GE3.....161

Tabla 34: Diferencias significativas del pretest. Conocimiento y actitudes GC3-GE3.....162

Tabla 35: Estadísticos descriptivos del postest en conocimiento.....164

Tabla 36: Estadísticos descriptivos del postest en actitudes.....165

Tabla 37: Estadísticos descriptivos postest GC1 y GE1.....166

Tabla 38: Diferencias significativas del postest. Conocimiento y actitudes.....167

Tabla 39: Estadísticos descriptivos postest GC2 y GE2.....168

Tabla 40: Diferencias significativas del postest. Conocimiento y actitudes GC2-GE2.....169

Tabla 41: Estadísticos descriptivos postest GC3-GE3.....170

Tabla 42: Diferencias significativas del postest. Conocimiento y actitudes GC3 -GE3.....171

Tabla 43: Análisis de las diferencias pretest – postest (prueba de Wilcoxon) nivel inicial...172

Tabla 44: Análisis de las diferencias pretest – postest (prueba de Wilcoxon) nivel medio...173

Tabla 45: Análisis de las diferencias pretest–postest (prueba de *Wilcoxon*) nivel Avanzado
.....174

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Competencia Unesco. Delors (1996).....	45
Figura 2: Competencias básicas (MEN, 2006).....	54
Figura 3: Modelo DigCom 2.1.....	63
Figura 4: Área competencial 1: Alfabetización informacional.....	66
Figura 5: Área competencial 2: Comunicación y colaboración.....	67
Figura 6: Área competencial 3: Creación de contenido.....	68
Figura 7: Área competencial 4: Seguridad.....	69
Figura 8: Área competencial 5: Resolución de problemas.....	70
Figura 9: Estándares modelo DQ Framework 2019.....	74
Figura 10: Estándares modelo DQ Framework 2023.....	75
Figura 11: Evolución conceptual de brecha digital.....	86
Figura 12: Fases del estudio cuasiexperimental.....	118
Figura 13: Cargas factoriales para el área de resolución de problemas.....	132
Figura 14: Cargas factoriales para el área de alfabetización informacional.....	132
Figura 15: Cargas factoriales para el área de seguridad.....	133
Figura 16: Cargas factoriales para el área de comunicación y colaboración.....	133
Figura 17: Cargas factoriales para el área de creación de contenido.....	134

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Distribución de la muestra en cuanto al sexo.....	136
Gráfico 2: Distribución de la muestra por curso académico.....	138
Gráfico 3: Resultado de la prueba total por sexo.....	144
Gráfico 4: Distribución de la población atendiendo al sexo.....	151
Gráfico 5: Distribución de la muestra por curso académico.....	152
Gráfico 6: Distribución de los participantes por edad	153



RESUMEN / ABSTRACT

La digitalización y su constante evolución e influencia en todos los aspectos cotidianos de la sociedad, es inminente. La educación no es ajena a esta influencia, y se convierte en un reto educar en esta época, por lo que se exige un nuevo perfil de ciudadano, que se adapte y que tenga las competencias necesarias para afrontar los retos que trae consigo la digitalización, además de aprovechar los beneficios que esta brinda. La competencia digital, se convierte en esa competencia esencial para vivir en mundo tan digitalizado y conectado y por ende convertirse en un ciudadano digital responsable. La pandemia provocada por el brote del virus del Covid – 19, puso a prueba el sistema educativo mundial en todos sus niveles, y salió a flote la importancia de alfabetizar digitalmente a los estudiantes especialmente a los más jóvenes y así desmitificar la expresión “nativos digitales”. Por años este mito ocultó la necesidad de una educación digital organizada y planificada en la educación básica secundaria para que los estudiantes desarrollen su competencia digital y de esta manera facilitar la adaptación y enfrentarse a los grandes retos y nuevas exigencias que representa vivir en la digitalización y con ello mitigar la brecha digital, y los procesos formativos en la escuela son indispensable para lograrlo.

Por ello, el objetivo principal de esta tesis es evaluar la efectividad de un programa de alfabetización digital en la población estudiantil de educación básica secundaria para desarrollar competencias digitales. Para ello, se diseñó un programa de intervención integrado al currículo escolar teniendo en cuenta las cinco áreas competenciales y las veintiún sub-competencias del marco de referencia para la evaluación de la competencia digital DigCom 2.1.

Se llevó a cabo inicialmente una revisión a la literatura (SRL) para conocer que decían las investigaciones sobre los instrumentos de evaluación de las competencias digitales, especialmente en el nivel de educación básica (primaria y secundaria), teniendo en cuenta los

criterios de inclusión y exclusión como la revisión del título, resumen y lectura completa de los artículos, finalmente se seleccionaron 14 artículos y se pudo seleccionar el instrumento de evaluación base de la presente investigación, el instrumento “ECODIES” (Evaluación de la competencia digital de los estudiantes) Ver apéndice A, el cual fue validado para la población estudiantil colombiana de nivel básica secundaria. Además de una constante revisión bibliográfica centrada en los ejes temáticos principales relacionados con la competencia digital como lo son la brecha digital, la alfabetización digital, exclusión e inclusión digital.

La investigación se desarrolló en dos estudios, ambos se enmarcaron en el enfoque cuantitativo. El primer estudio se realizó con la finalidad de conocer y analizar el nivel de competencia digital de los estudiantes de educación básica secundaria. Con los datos obtenidos, se analizó la relación con las variables sexo, edad y curso académico mediante el análisis inferencial. Por lo tanto, se llevó a cabo un estudio no experimental y transversal, de alcance descriptivo. Participaron 777 estudiantes, la selección de la muestra se realizó mediante muestreo probabilístico aleatorio estratificado. Los resultados arrojaron que el nivel de competencia digital de la muestra era bajo, acercándose al básico, coincidiendo con otras investigaciones semejantes. La variable género no fue totalmente determinante en el nivel de competencia digital, aunque las estudiantes demostraron tener mayor conocimiento y una actitud más positiva. Las variables “edad” y “grado académico”, influyeron en el nivel de competencia digital de los estudiantes

El segundo estudio se llevó a cabo con el objetivo de evaluar el efecto de un programa de intervención de alfabetización digital para el desarrollo de la competencia digital en los participantes, antes y después de dicha intervención. Para ello, el presente estudio se enmarcó dentro del diseño cuasi-experimental, con medidas repetidas pre-test y post-test, para los grupos control y experimental equivalentes, aplicando un pretest (O) a todos los grupos,

posteriormente el tratamiento (X) sólo al grupo experimental y, por último, un posttest (O) a todos los grupos. En estudio cuasi experimental, participaron activamente 204 estudiantes, la selección de los grupos se realizó mediante muestreo no probabilístico intencional. Los resultados arrojaron la existencia de diferencias estadísticamente significativas en los grupos experimental luego de la aplicación del posttest. Lo que indica que los estudiantes de los grupos experimental lograron un grado de alfabetización digital superior al grupo control tras su participación en la intervención en conocimiento.

Esta tesis doctoral, se convierte en un punto de partida para futuras investigaciones cuyo objetivo sean las intervenciones desde el aula para el desarrollo de la competencia digital en la educación de básica ya sea primaria o secundaria, demostrando que es necesario una educación digital para mejorar el nivel de competencia digital de la población más joven, sin importar que hayan nacido en esta época tan digitalizada, es necesaria la alfabetización digital a través de actividades formativas. La escuela debe asumir el reto de alfabetizar digitalmente a sus estudiantes para afrontar la cultura digital y los cambios que suponen las TIC en todas las áreas de la vida diaria.

Palabras claves: competencia digital, alfabetización digital, educación básica,

ABSTRACT

Digitalization and its constant evolution and influence on all aspects of everyday life is imminent. Education is no stranger to this influence, and it becomes a challenge to educate in this era, which is why a new citizen profile is required, one that adapts and has the necessary skills to face the challenges that digitalization brings with it, in addition to taking advantage of the benefits it provides. Digital competence becomes that essential competence to live in such a digitalized and connected world and therefore become a responsible digital citizen. The pandemic caused by the outbreak of the Covid-19 virus put the global education system to the test at all levels, and the importance of teaching digital literacy to students, especially the youngest, and thus demystifying the expression "digital natives" came to the fore. For years, this myth hid the need for organized and planned digital education in basic secondary education so that students develop their digital competence and thus facilitate adaptation and face the great challenges and new demands that living in digitalization represents and thereby mitigating the digital divide and the formative processes in the school are essential to achieve this.

Therefore, the main objective of this thesis is to evaluate the effectiveness of a digital literacy program in the student population of basic secondary education to develop digital competencies. To this end, an intervention program integrated into the school curriculum was designed, considering the five competency areas and the twenty-one sub-competencies of the DigCom 2.1 framework for the assessment of digital competence.

Initially, a literature review (SRL) was carried out to find out what the research said about the instruments for assessing digital competences, especially at the basic education level (primary and secondary), considering the inclusion and exclusion criteria such as the review of the title, summary and complete reading of the articles. Finally, 14 articles were selected, and

it was possible to select the basic evaluation instrument of this research, the instrument "ECODIES" (Evaluation of digital competence in secondary education) See appendix A, which was validated for the Colombian student population at the basic secondary level. In addition to a constant bibliographic review focused on the main thematic axes related to digital competence such as the digital divide, digital literacy, exclusion, and digital inclusion.


The research was carried out in two studies, both of which were framed in the quantitative approach. The first study was carried out in order to know and analyze the level of digital competence of students in basic secondary education. With the data obtained, the relationship with the variables sex, age and academic year was analyzed through inferential analysis. Therefore, a non-experimental and cross-sectional study of descriptive scope was carried out. A total of 777 students participated, and the sample was selected by stratified random probability sampling. The results showed that the level of digital competence in the sample was low, close to the basic level, coinciding with other similar studies. The gender variable was not totally determinant in the level of digital competence, although the students showed greater knowledge and a more positive attitude. The variables "age" and "academic degree" influenced the level of digital competence of the students.

The second study was conducted with the aim of evaluating the effect of a digital literacy intervention programme on the development of digital competence in participants, before and after the intervention. To this end, the present study was framed within the quasi-experimental design, with repeated pre-test and post-test measures, for the equivalent control and experimental groups, applying a pretest (O) to all groups, then the treatment (X) only to the experimental group and, finally, a posttest (O) to all groups. In a quasi-experimental study, 204 students actively participated, the selection of the groups was made by intentional non-probability sampling. The results showed the existence of statistically significant differences in the experimental groups after the application of the posttest. This indicates that the students in

the experimental groups achieved a higher degree of digital literacy than the control group after their participation in the knowledge intervention.

This doctoral thesis becomes a starting point for future research aimed at classroom interventions for the development of digital competence in primary or secondary education, demonstrating that digital education is necessary to improve the level of digital competence of the younger population. Regardless of whether they were born in this highly digitized era, digital literacy is necessary through training activities. The school must take on the challenge of making its students digitally literate to face the digital culture and the changes that ICTs bring about in all areas of daily life.

Keywords: digital competence, digital literacy, basic education.



INTRODUCCIÓN /INTRODUCTION

Ser un ciudadano digital es poseer las competencias que permitan hacer un uso seguro, adecuado y responsable de las tecnologías digitales, así como ser crítico, analítico y reflexivo ante la información que circula por ellas (Barrezueta et al., 2023). Las nuevas generaciones han nacido en una sociedad permeada por la digitalización, por lo tanto, se encuentran inmersos en un uso constante y diario de las TIC, lo que les ha permitido alfabetizarse digitalmente y por lo tanto desarrollar competencias digitales de forma autónoma y lejos del ámbito educativo (Fernández, 2017; Orosco et al., 2020), pero ¿hasta qué punto el nivel de competencia digital de las actuales generaciones es el requerido para ser considerado un ciudadano digital?

Investigaciones centradas en evaluar el nivel de competencia digital con la población estudiantil de educación básica secundaria, dan cuenta del nivel bajo - medio de nuestros niños y jóvenes (Amor y Serrano, 2019; Baeza-González et al., 2022; Casillas-Martín et al., 2019; Colás-Bravo et al., 2017; Vila-Couñado et al., 2019 y Paredes-Labra et al., 2019), esto significa, que a pesar de que están adquiriendo una serie de capacidades, habilidades y conocimientos para interactuar y adaptarse a los entornos digitales, así como tener un dominio casi innato de los dispositivos digitales, no son suficientes para enfrentarse a la digitalización y observar más allá de lo que se les presenta, en otras palabras una generación pasiva y poco participativa (Aparicio González et al., 2020; Kirschner y De Bruyckere, 2017; Mesquita-Romero et al., 2022).

Por lo anterior, es indispensable abordar una serie de procesos básicos como la gestión de la información, el análisis, la criticidad, el actuar seguro y responsable (Cabrera-Hernández, 2017) para disminuir los peligros asociados a la constante interacción y exposición en los entornos digitales como la desinformación, consumo de contenido violento y cruel, acoso, ciber violencia entre otros, especialmente en la población más joven (Ovalle-Quiñones & Vásquez-Tirado, 2021), pero también, aprovechar los beneficios y ventajas de la digitalización

(Livingstone et al., 2017). En otras palabras, para ejercer una ciudadanía digital segura, crítica, adecuada y responsable, es necesario el desarrollo de la competencia digital lo suficientemente robusta para enfrentarse y adaptarse a un mundo cada vez más digital y cambiante (UNESCO, 2020).

Durante el periodo de la pandemia por el Covid-19, las competencias digitales fueron cruciales para continuar con los procesos (trabajar, estudiar y enseñar), se modificaron las formas de comunicación, resolver problemas, consumir información, colaborar y crear a través de las TIC, a fin de evitar la propagación del virus (Lobo y Dhuri et al., 2021). Por ello, la alfabetización digital se ha convertido en un tema de preocupación e importancia para los gobiernos, especialmente en los jóvenes, ya que les permite desarrollar competencias digitales (Siriwattanarat et al., 2024). Los jóvenes con un mayor nivel de alfabetización digital están mejor equipados para evaluar la información, resolver problemas, crear, trabajar colaborativamente, una comunicación asertiva, participar activamente en la digitalización, además de ayudarle a mejorar su rendimiento académico (Nyikes, 2018). Así pues, hay que fomentar la alfabetización digital para mejorar la capacidad de los jóvenes de manejar las tecnologías de la información y la comunicación (Jan, 2018). La alfabetización digital en los estudiantes no se debe limitar solo a la parte instrumental o funcional de los dispositivos, sino que debe ampliarse. Dicho de otra manera, esto supone que se propicie la adquisición y desarrollo de competencias que les permitan desempeñarse de forma individual y colectiva en diversas actividades, haciendo uso de las TIC de forma responsable (Cano, 2018; Sacristán, 2013).

Por todo lo anterior, el tema central de esta tesis es evaluar la eficacia de un programa de alfabetización digital en los estudiantes de educación básica secundaria y así mejorar sus competencias digitales. Se espera que la presente investigación se convierta en un referente

para los docentes que quieran medir el nivel de competencia digital en sus estudiantes e intervenir para fomentar la alfabetización digital en las escuelas de Colombia.

Por ello, para alcanzar los objetivos de esta investigación, se presenta esta tesis en cuatro capítulos, partiendo con la introducción, posteriormente el bloque teórico, en el cual se lleva a cabo una revisión constante de la literatura, iniciando con generalidades sobre el concepto de competencia, tipos de competencias y el papel de las competencias en el campo educativo. Esta primera parte finaliza revisando la concepción de competencia abordada por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en Colombia. Seguidamente, se aterriza en el tema central de la competencia digital y la evaluación de ella, lo que conlleva a la revisión de algunos modelos y estándares internacionales de competencia digital, además de instrumentos para evaluarla en la población estudiantil de educación básica. Se finaliza esta revisión de la literatura abordando temas como la brecha digital, la exclusión y la alfabetización digital.

En el segundo capítulo o bloque empírico, se detalla la metodología de la investigación, iniciando con la justificación y objetivos, así como el enfoque, diseño y alcance de los estudios empíricos que conforman la presente investigación. Se detallan las variables de los estudios, así como la población y muestra. Posteriormente, se aborda el proceso de validación del instrumento “ECODIES”, seleccionado para ser aplicado en la población estudiantil objeto de estudio. Los valores obtenidos en su aplicación al contexto de esta tesis dieron cuenta de las buenas propiedades psicométricas para ser utilizado en la población estudiantil colombiana (Betin et al., 2023). Finalmente, se detalla el proceso de intervención (estudio cuasi-experimental), con tres grupos control y tres grupos experimentales con medidas repetidas pretest y posttest, en las diferentes fases.

El capítulo tercero, muestra los resultados obtenidos tras el análisis de los datos en los dos estudios de la investigación. Inicialmente, se presentan los resultados del estudio descriptivo. Se da a conocer datos estadísticos de las variables contextuales (sexo, edad y

curso académico) a partir de los datos obtenidos tras la aplicación del instrumento, se analiza el nivel de competencia digital de los estudiantes tanto en conocimiento como en actitudes. Además, se analiza, mediante estadística inferencial, la influencia de variables como el sexo, la edad y el curso académico en el nivel de competencia digital de los estudiantes. En un segundo momento, se analizan los datos obtenidos del estudio cuasi-experimental, mediante estadística descriptiva e inferencial se detalla la información sobre los estudiantes de los grupos (Control y Experimental), como el nivel de competencia digital en conocimiento y en actitudes, así como distribución por sexo y edad. Luego, se analizan las diferencias significativas del pretest del grupo control y el grupo experimental en los tres niveles (inicial, medio y avanzado) involucrados en el estudio. Para ello se utiliza la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney. De igual forma, se presenta el análisis de los resultados del posttest siguiendo el mismo orden del pretest. Se finaliza este capítulo evaluando la efectividad del programa de intervención, analizando los resultados obtenidos al comparar el pretest – posttest, tanto con el grupo control como con el experimental, utilizando la prueba no paramétrica para muestras relacionadas de Wilcoxon, lo cual arroja resultados interesantes que se dan a conocer en el siguiente capítulo.

Por último, en el capítulo cuarto, se dan a conocer los principales hallazgos de la investigación, iniciando con las discusiones del bloque empírico, especialmente de la validación del instrumento ya que este proceso se convierte en uno de los principales aportes de la investigación y de la evaluación del programa de intervención, pero también del estudio descriptivo. Se cierra este capítulo con las conclusiones dando respuesta a los objetivos planteados, además de la consideración de las limitaciones y futuras líneas de investigación a partir del presente tema de investigación.

INTRODUCTION

To be a digital citizen is to possess the skills that allow you to make safe, appropriate, and responsible use of digital technologies, as well as to be critical, analytical, and reflective in the face of the information that circulates through them (Barrezueta et al., 2023). The new generations have been born in a society permeated by digitalization, therefore, they are immersed in a constant and daily use of ICTs, which has allowed them to become digitally literate and therefore develop digital skills autonomously and away from the educational field (Fernández, 2017; Orosco et al., 2020), but to what extent is the level of digital competence of the current generations required to be considered a digital citizen?

Research focused on assessing the level of digital competence with the student population of basic secondary education accounts for the low-medium level of our children and young people (Amor & Serrano, 2019; Baeza-González et al., 2022; Casillas-Martín et al., 2019; Colás-Bravo et al., 2017; Vila-Couñado et al., 2019 and Paredes-Labra et al., 2019), this means that although they are acquiring a series of capacities, skills and knowledge to interact and adapt to digital environments, as well as having an almost innate mastery of digital devices, they are not enough to face digitalization and look beyond what is presented to them, in other words, a passive and non-participatory generation (Aparicio González et al., 2020; Kirschner and De Bruyckere, 2017; Mesquita-Romero et al., 2022).

Therefore, it is essential to address a series of basic processes such as information management, analysis, criticality, safe and responsible action (Cabrera-Hernández, 2017) to reduce the dangers associated with constant interaction and exposure in digital environments such as disinformation, consumption of violent and cruel content, harassment, cyberviolence, among others. Especially in the younger population (Ovalle-Quiñones & Vásquez-Tirado, 2021), but also, to take advantage of the benefits and advantages of digitalization (Livingstone et al., 2017). In other words, to exercise safe, critical, adequate, and responsible digital

citizenship, it is necessary to develop digital competence robust enough to face and adapt to an increasingly digital and changing world (UNESCO, 2020).

During the period of the Covid-19 pandemic, digital skills were crucial to continue with processes (working, studying, and teaching), the forms of communication, problem solving, consuming information, collaborating, and creating through ICTs were modified, in order to prevent the spread of the virus (Lobo y Dhuri et al., 2021). As a result, digital literacy has become a topic of concern and importance for governments, especially young people, as it enables them to develop digital skills (Siriwattanarat et al., 2024). Young people with a higher level of digital literacy are better equipped to evaluate information, solve problems, create, work collaboratively, assertive communication, actively participate in digitalization, and help them improve their academic performance (Nyikes, 2018). Digital literacy should therefore be promoted to improve young people's ability to use information and communication technologies (Jan 2018). Digital literacy in students should not be limited only to the instrumental or functional part of devices but should be expanded. In other words, this means that the acquisition and development of skills that allow them to perform individually and collectively in various activities is promoted, making use of ICTs in a responsible way (Cano, 2018; Sacristán, 2013).

Therefore, the central theme of this thesis is to evaluate the effectiveness of a digital literacy program in students of basic secondary education and thus improve their digital skills. It is hoped that this research will become a benchmark for teachers who want to measure the level of digital competence in their students and intervene to promote digital literacy in Colombian's schools.

Therefore, to achieve the objectives of this research, this thesis is presented in four chapters, starting with the introduction, then the theoretical block, in which a constant review of the literature is carried out, starting with generalities about the concept of competence, types of competences and the role of competences in the educational field. This first part ends by

reviewing the conception of competence addressed by the Ministry of National Education (MEN) in Colombia. Next, it lands on the central issue of digital competence and the evaluation of this competence, which leads to the revision of some international models and standards of digital competence, as well as instruments to evaluate this competence in the basic education student population. This literature review concludes by addressing issues such as the digital divide, exclusion, and digital literacy.

In the second chapter or empirical block, the methodology of the research is detailed, starting with the justification and objectives, as well as the approach, design and scope of the empirical studies that make up this research. The variables of the studies are detailed, as well as the population and sample. Subsequently, the validation process of the "ECODIES" instrument (Evaluation of Digital Competence in Basic Secondary Education), selected to be applied in the student population under study, is addressed. The values obtained in its application to the context of this thesis accounted for the good psychometric properties to be used in the Colombian student population (Betin et al., 2023). Finally, the intervention process (quasi-experimental study) is detailed, with three control groups and three experimental groups with repeated pre-test and post-test measures, in the different phases.

Chapter three shows the results obtained after the analysis of the data in the two studies of the research. Initially, the results of the descriptive study are presented, statistical data of the contextual variables (sex, age, and academic year) are disclosed from the data obtained after the application of the instrument, the level of digital competence of the students is analyzed both in knowledge and attitudes, in addition the influence of variables such as sex is analyzed through inferential statistics. The age and academic year in the students' level of digital competence. In a second moment, the data obtained from the quasi-experimental study are analyzed, using descriptive statistics to detail the information about the students of the groups (Control and Experimental) such as the level of digital competence in knowledge and

attitudes, as well as distribution by sex and age. Then, the significant differences between the pretest of the control group and the experimental group in the three levels (initial, intermediate, and advanced) involved in the study are analyzed. For this the non-parametric Mann-Whitney U test is used. In the same way, the analysis of the posttest results is presented following the same order of the pretest. This chapter ends by evaluating the effectiveness of the intervention program, analyzing the results obtained by comparing the pretest-posttest with both the control and experimental groups, using the non-parametric test for related samples of Wilcoxon, which yields interesting results that are presented in the next chapter.

Finally, in chapter four, the main findings of the research are presented, starting with the discussions of the empirical block, especially the validation of the instrument, since this process becomes one of the main contributions of the research and the evaluation of the intervention program, but also of the descriptive study. This chapter closes with the conclusions responding to the objectives set, as well as the limitations and future lines of research based on this research topic.



1. MARCO TEÓRICO

1.1 Competencia: generalidades

Desde la década de los 90, numerosos países han orientado sus sistemas educativos universitarios a la formación por competencias, construyendo planes de estudios con enfoque por competencias y propuestas didácticas en competencias, con el firme propósito de preparar al individuo para el campo profesional. Todo ello justificado por la época que nos ha tocado vivir, marcada por la globalización y las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), lo que ha generado demanda de nuevos aprendizajes y competencias (Brunner, 2003; Manrique, 2012). Al realizar una búsqueda, nos encontramos con diversas variantes del término competencia: laborales, ciudadanas, digitales, culturales, sociales, profesionales, educativas, humanas, científicas, así como clasificaciones: específicas, básicas, transversales, individuales. Ante este panorama, ofrecer un concepto de competencia preciso, no es sencillo, pues su conceptualización depende de la influencia de corrientes psicológicas, el campo específico desde donde se defina ya sea educativo, laboral u otro, además de la época (Trujillo-Segoviano, 2014). Desde la integración de los términos “conocimientos”, “habilidades” y “actitudes”, se generan múltiples definiciones de competencia. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2012) por ejemplo, contempla:

Competencia es un conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas que pueden aprenderse, permiten a los individuos realizar una actividad o tarea de manera adecuada y sistémica y que pueden adquirirse y ampliarse a través del aprendizaje (p. 3).

Por su parte la Unesco, define el término como:

el desarrollo de las capacidades complejas que permiten a los estudiantes pensar, actuar en diversos ámbitos [...] Consiste en la adquisición de conocimiento a través de la acción resultado de una cultura de base sólida que puede ponerse en práctica y utilizarse para explicar qué es lo que está sucediendo". También, una combinación de habilidades prácticas y cognoscitivas interrelacionadas, conocimientos, motivaciones, valores y ética, actitudes, emociones y otros componentes sociales y comportamentales en un contexto particular (Rychen y Tiana, 2004, p.21).

Morán et al. (2018) realizan una revisión de la conceptualización de competencia desde distintos saberes disciplinares y enfoques (Ver tabla 1).

Tabla 1

Definición de competencia, por Morán et al. (2018, p. 19)

Definición de competencia
<ul style="list-style-type: none">• “Repertorio de estrategias coordinadas para resolver una demanda específica correspondiente a un contexto habitual (educativo, familiar, profesional, personal) de la actividad humana” (Monereo, 2004).• “Capacidad subyacente en una persona que está causalmente relacionada con el desempeño, referido a un criterio superior o efectivo, en un trabajo o situación” (Spencer y Spencer, 1993).• “Ser competente en un ámbito determinado es tener los conocimientos necesarios para desenvolverse en ese ámbito y ser capaz de utilizarlos actuando con eficacia en el desarrollo de actividades y tareas relacionadas con el” (Coll y Marchesi, 2007).• “Una competencia básica es un conjunto de conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas que permiten a un individuo responder a las demandas de una situación concreta. No se trata de un concepto meramente pragmático, sino que tiene un contenido

ético, porque se considera competente al individuo que es capaz de desempeñar adecuadamente una tarea valiosa para sí mismo y para la sociedad” (Marina, 2007).

- Competencia es la habilidad para afrontar demandas externas o desarrollar actividades y proyectos de manera satisfactoria en contextos complejos, implica dimensiones cognitivas y no cognitivas: conocimientos, habilidades cognitivas, habilidades prácticas, actitudes, valores y emociones” (Pérez Gómez, 2007).
- “Conjunto ordenado de capacidades que se ejercen sobre contenidos contextualizados dentro de una categoría de situaciones para resolver los problemas que se plantean en esas situaciones” (De Ketele, 1996).
- “Saber hacer complejo resultado de la integración, movilización y adecuación de capacidades, habilidades (cognitivas, afectivas, psicomotoras o sociales) y de conocimientos utilizados eficazmente en situaciones similares” (Lasnier, 2000).
- “Posibilidad de movilizar un conjunto integrado de recursos con el fin de resolver una situación-problema que pertenece a una familia de situaciones” (Roegiers, 2000).

Por su parte, Martínez-Martínez et al. (2012) también recompilan varias definiciones de competencia en su investigación sobre el aprendizaje basado en competencias, presentes en la tabla 2.

Tabla 2

Definición de competencias, (Martínez-Martínez et al. 2012, p. 330).

Año	Autor	Definición
1992	Kane	Grado de utilización de los conocimientos, las habilidades y el buen juicio asociados a la profesión, en todas las situaciones

		que se pueden confrontar en el ejercicio de la práctica profesional.
1998	Stephenson y Yorke	Integración de conocimientos, habilidades, cualidades personales y comprensión utilizadas adecuada y efectivamente tanto en contextos familiares como en circunstancias nuevas y cambiantes.
2001	Weinert	Habilidad respecto a un dominio básico, pero, sobre todo, implica regulación, monitorización y capacidad de iniciativa en el uso y desarrollo de dicha habilidad.
2002	Roe	Habilidad aprendida para llevar a cabo una tarea, deber o rol adecuadamente. Tiene dos elementos distintivos: está relacionada con el trabajo específico en un contexto particular e integra diferentes tipos de conocimientos, habilidades y actitudes. Se adquiere mediante el learning by doing. A diferencia de los conocimientos, habilidades y actitudes, no se pueden evaluar independientemente. También hay que distinguir las competencias de rasgos de personalidad, que son características más estables del individuo
2004	Perrenoud	Aptitud para enfrentar eficazmente una familia de situaciones análogas, movilizandose a conciencia y de manera a la vez rápida, pertinente y creativa, múltiples recursos cognitivos: saberes, capacidades, micro competencias, informaciones, valores, actitudes, esquemas de percepción, de evaluación y de razonamiento.

2007	Collis	Integración de conocimientos, habilidades y actitudes de forma que nos capacita para actuar de manera efectiva y eficiente. Ser capaz, estar capacitado o ser diestro en algo. Las competencias tienden a transmitir el significado de lo que la
2008	Prieto	persona es capaz de o es competente para ejecutar, el grado de preparación, suficiencia o responsabilidad para ciertas tareas. Actuaciones integrales para identificar, interpretar, argumentar
2010	Tobón et al	y resolver problemas con idoneidad y compromiso ético, movilizando los diferentes saberes: ser, hacer y conocer.

En las anteriores revisiones sobre el concepto de competencias, se puede notar que es poca la evolución conceptual que ha tenido durante el paso de los años. Todas estas concepciones coinciden en que una competencia debe responder al saber, al saber hacer y ser (conocimientos, habilidades y actitudes). Como bien se ha mencionado, inicialmente, este concepto de competencias estaba ligado al sector profesional y se puede notar en las definiciones más antiguas.

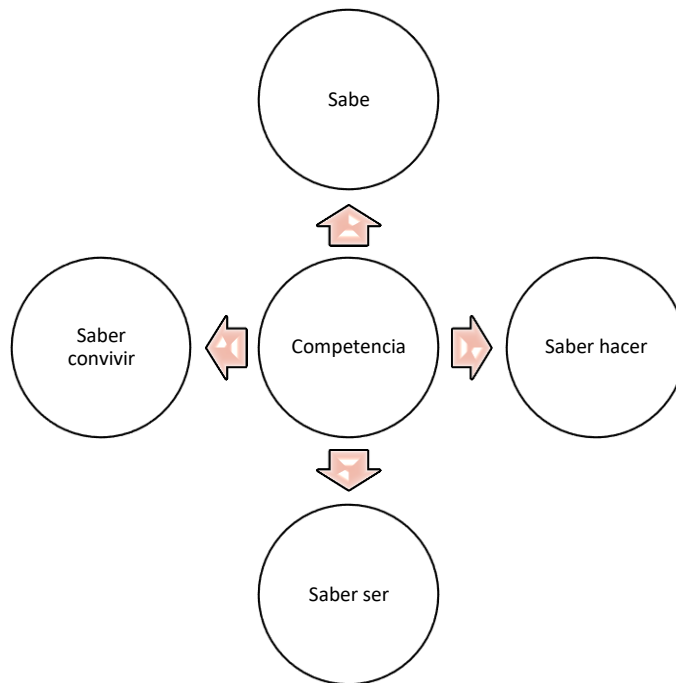
1.1.1 Las competencias en la educación

Nuestra sociedad vive constantemente cambios marcados especialmente por el avance de la tecnología; de tal manera, que se requiere un ciudadano capaz de resolver problemas de forma crítica y reflexiva, así como adaptarse y desenvolverse en diversos escenarios y contextos. Por lo tanto, la educación no puede quedar ajena a estas demandas, como bien lo manifiesta Delors (1996) en el Informe para la UNESCO: La educación encierra un tesoro: “la educación tiene que adaptarse en todo momento a los

cambios de la sociedad sin dejar de transmitir el conocimiento” (p. 1). Ello implica que ya no basta con solo llenar de conocimientos a nuestros estudiantes, sino se requiere brindarles herramientas y desarrollarse estrategias para utilizar esos conocimientos, seguir aprendiendo y adaptarse al mundo actual. El informe continúa haciendo énfasis en los cuatro pilares de la educación definidos por la UNESCO (1996): aprender a conocer, a aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser.

Figura 1

Competencia Unesco. Delors (1996)



Las competencias las empezamos a desarrollar desde el nacimiento. No son intrínsecas de a las personas ni tampoco independientes del saber. Formar en competencias es formar en conocimiento y habilidades; y eso comprueba la reciprocidad existente ya que ambos integran conocimientos, habilidades, y el puente de las actitudes.

El carácter integrador u holístico que posee una competencia implica que la formación en la escuela debe promover el desarrollo de habilidades, conocimientos y actitudes. Aunque el aprendizaje de nuestros estudiantes no solo se da en la escuela, para muchos la escuela es el único lugar donde pueden aprender, desarrollar o fortalecer las competencias. Las competencias pueden ser desarrolladas y adquiridas en la escuela mediante la experiencia y la instrucción (Gonczi y Athanasou, 2009; Hager y Becket, 2009; Trujillo-Segoviano, 2014). Los jóvenes necesitan de las competencias, no solo para la consecución de títulos académicos que le permiten acceder al mercado laboral sino para su vida privada y así construir sociedades más tolerantes e igualitarias (OCDE, 2010), cumpliendo así el propósito principal de la educación: formar integralmente.

La educación en competencias exige diseñar planes de estudios orientados a la formación en un sentido amplio e integrador, no solo enfocados tradicionalmente al cúmulo de conocimiento. En el campo educativo, han surgido diferentes concepciones de competencia, que concuerdan en varios aspectos y otras no, todo ello dependiendo de las teorías psicológicas que las sustentan y que tienen que ver en con cómo se concibe el proceso de enseñanza y aprendizaje (Echavarría, 2004). Las principales teorías basadas en competencias son la conductista y la constructivista, aunque actualmente se habla de un modelo holístico, (Trujillo-Segoviano, 2014). Entre algunas conceptualizaciones sobre competencia educativa encontramos la de la OCDE (2005) a través del proyecto DeSeCo (Definición y Selección de Competencias) define competencia como:

capacidad de responder a demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada, esto supone una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivaciones, valores éticos, actitudes, emociones y otros

componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para que la acción realizada en una situación determinada se considere eficaz (p. 6).

Además, este proyecto indica tres rasgos propios de las competencias:

1. Constituye el “saber hacer”, es decir, aplicar el saber.
2. Capaz de adaptarse a diversos contextos.
3. Carácter integrador, abarcando conocimientos, habilidades y actitudes.

Para Perreneud (2004):

Las competencias no son en sí mismas conocimientos, habilidades o actitudes, aunque movilizan, integran, orquestan tales recursos. Esta movilización sólo resulta pertinente en situación, y cada situación es única, aunque se la pueda tratar por analogía con otras, ya conocidas. El ejercicio de la competencia pasa por operaciones mentales complejas, sostenidas por esquemas de pensamientos, las cuales permiten determinar y realizar una acción relativamente adaptada a la situación. Las competencias profesionales se crean, en formación, pero también a merced de la navegación cotidiana del practicante, de una situación de trabajo a otra (p. 11.)

Tobón (2005) concibe las competencias como procesos complejos en los cuales los individuos actúan de forma creativa ante los problemas de la vida cotidiana, con el propósito de buscar soluciones, para lo cual integran el saber, el saber hacer y el saber ser, teniendo en cuenta el contexto, de forma autónoma, crítica y responsable, buscando el bien común.

Partiendo desde estas concepciones, Zabala (2008) concluye que las competencias permiten identificar aquello que una persona necesita para resolver problemas que deberá

enfrentar a lo largo de la vida, mediante acciones en las que se movilizan simultáneamente componentes actitudinales, procedimentales y conceptuales.

En conclusión, se ha mencionado que la escuela debe educar integralmente, brindar herramientas para la adquisición y desarrollo de competencias para una futura inserción laboral, pero también debe aportar a la formación del ciudadano del siglo XXI, en la buena convivencia con su entorno y en las competencias actitudinales. Las prácticas de aula en las que no exista una vinculación entre lo cognitivo, lo físico y lo socio afectivo, tiene como resultado individuos carentes de valores.

1.1.2 Tipos de competencia

Dada la variedad de propuestas y experiencias en diferentes áreas y países, nos encontramos con diversas clasificaciones. A continuación, se mencionan algunas.

El proyecto Tuning (2003) explicita que “una competencia representa una combinación dinámica de conocimientos, habilidades, capacidades y valores” (González y Wagenaar, 2006, p.32). Desde este modelo, se empieza a referenciar dos tipos de competencias: las competencias específicas y las transversales o genéricas. Las primeras definidas para cada disciplina (destrezas y conocimientos); las trasversales o genéricas actúan de manera transversal y son comunes para todas las disciplinas.

Vargas (2004) desde el campo labora clasifica las competencias en competencias básica, genéricas y específicas.

- **Competencias básicas:** son aquellas que se adquieren en la educación básica como la lectura, la comunicación oral y las matemáticas básicas.
- **Competencias genéricas:** son aquellas transferibles a todos los campos del saber, generalmente aquellas relacionadas con el manejo de tecnologías, relaciones

interpersonales, de gestión y liderazgo, trabajo en equipo y otras. En la actualidad, muchas empresas valoran más este tipo de competencias, por encima de los títulos obtenidos.

- **Competencias específicas:** las que están enfocadas directamente a un campo específico y concreto del saber, no son fácilmente transferibles a otras profesiones.

El mismo autor considera, que estas competencias de forma integral deben definir los procesos de formación. Y la certificación de estas competencias habilita al individuo para ser apto en una profesión.

La Unión Europea desde el proyecto Eurydice (2002), enuncia las competencias claves para la vida: lectura, matemáticas, escritura y dominio de las TIC. También las competencias genéricas, las que se pueden aplicar a diversas áreas, situaciones y contextos, como, por ejemplo, la resolución de problemas, la motivación, la creatividad, trabajo en equipo. Por último, menciona las competencias interpersonales o sociales, relacionadas con las actitudes y se asume como la capacidad para mantener relaciones personales y profesionales mediante una comunicación eficaz, enmarcada en el respeto por las cultura y tradiciones, el trabajo en equipo, la motivación y la iniciativa (Torres, 1998).

Otro documento referente sobre la tipología de competencias, lo da a conocer la Unión Europea (2004) en el marco del programa de “Trabajo y Formación 2010”. En este documento se señalan ocho “competencia claves” para la vida:

1. La comunicación en la lengua materna.
2. La comunicación en lenguas extranjeras.
3. La competencia matemática y las competencias básicas en ciencia y tecnología.
4. La competencia digital.

5. Aprender a aprender.
6. Las competencias sociales y cívicas.
7. Sentido de la iniciativa y el espíritu de empresa.
8. La conciencia y la expresión culturales.

Este documento se plantea como reto que los sistemas educativos y de formación se ajusten para la demanda de las nuevas necesidades de la sociedad a través de la adquisición de dichas competencias y que éstas sean incluidas en los currículos y su aprendizaje a lo largo de la vida.

El proyecto Tuning (2003), en su clasificación de competencias (genéricas y específicas) también realiza una clasificación en las competencias genéricas: competencias instrumentales, interpersonales y sistémicas. Por su parte, el proyecto DeSeCo (2005) no clasifica las competencias por áreas de conocimiento, sino que las agrupa en conceptos afines: actuar de manera autónoma, utilizar herramientas de manera interactiva y funcionar en grupos socialmente heterogéneos.

En suma, en estas clasificaciones se destaca la presencia de las llamadas competencias digitales, ya sea como parte de las competencias genéricas o transversales, La OCDE (2019) entre las recomendaciones que da para un aprendizaje a lo largo de la vida sea accesible y relevante, destaca el desarrollo de competencias básicas de alta calidad así como competencias transversales, como, por ejemplo, la competencia digital, que cada día es más importantes para el éxito laboral y personal, incluso para el mismo aprendizaje. La pandemia vivida en los años 2020-2021 nos demostró lo fundamental que fue para todas las personas, sin ninguna excepción, la necesidad de ser competentes

digitalmente. En consecuencia, se concluye, que las competencias digitales no son una opción, son una necesidad.

1.1.3 Las competencias en Colombia

En Colombia, se empezó a hablar de competencia en sector educativo formal a finales de la década de los noventa, con la publicación de lineamientos curriculares de algunas áreas del currículo. En los documentos se menciona el desarrollo de competencias, sin embargo, aún no se esbozaba una conceptualización de competencia en el país. Por esa misma época, el Instituto Colombiano Para el Fomento de le Educación Superior (ICFES), instituto encargado de realizar las pruebas para el acceso a la educación superior a todos los estudiantes colombianos de los últimos años de secundaria, realiza cambios en el llamado “examen de estado” y esto conlleva a la adopción de un modelo de educación por competencias. Todo enmarcado en la formación de los estudiantes para el campo laboral. En ese momento, se entendía por competencia un “saber hacer” flexible que podía actualizarse en diferentes contextos (Vasco, 2003).

En el año 2001, se inicia una discusión sobre cómo mejorar la calidad de la educación del país y esta discusión gira en torno a la pregunta ¿qué competencias deberían desarrollar los estudiantes al pasar por distintos grados escolares? Es por ello por lo que en el 2002 se publican los Estándares Curriculares para la Excelencia en la educación, en los cuales la competencia es entendida como lo que el estudiante debe *saber y saber hacer* (MEN, 2002, p. 7), definición muy limitada y poco abarcadora.

Finalmente, en el 2006 el MEN publica los Estándares Básicos de Competencias en Leguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas, como resultado de un trabajo conjunto entre varios actores con el firme propósito de mejorar la calidad educativa del país. En este documento se define competencia como:

Un conjunto de conocimientos, actitudes, disposiciones y habilidades (cognitivas, socioafectivas y comunicativas) relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores. Por lo tanto, la competencia implica conocer, ser y saber hacer (MEN 2006, p. 49).

En el mismo documento complementa:

Una competencia se define como saber hacer en situaciones concretas que requieran la aplicación creativa, flexible y responsable de conocimientos, habilidades y actitudes. La competencia responde al ámbito del saber qué, saber cómo, saber por qué y saber para qué (MEN 2006, p. 12).

Esta definición es considerada completa y abarca los elementos para la adopción de un modelo educativo por competencias y, a partir de ahí el ICFES nuevamente adapta el examen de estado, que para el 2015 define competencias como:

la capacidad que integra nuestros conocimientos, potencialidades, habilidades, destrezas, prácticas y acciones, manifestadas a través de los desempeños o acciones de aprendizaje propuesto en cada área. Podemos reconocerla como un saber hacer en situaciones concretas y contextos específicos. Las competencias se construyen, se desarrollan y evolucionan permanentemente de acuerdo con nuestras vivencias y aprendizajes (MEN, 2015, p. 2).

Teniendo en cuenta el camino de concepción de competencia en Colombia, es de resaltar que, al igual que a nivel internacional, el concepto inicialmente estaba ligado al ámbito laboral y dada la evolución y cambios de la sociedad se generaron discusiones sobre qué modelo educativo requería el país (Acosta y Vasco, 2013), que finalmente aterrizó en

la adquisición y el desarrollo de competencias desde la educación preescolar, puesto que nuestro sistema educativo reconoce que la educación es para toda la vida.

Una definición más actual de competencias que el MEN adopta es la propuesta por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA, 2020) entidad adscrita al MEN encargada de evaluar la calidad de las instituciones de educación superior:

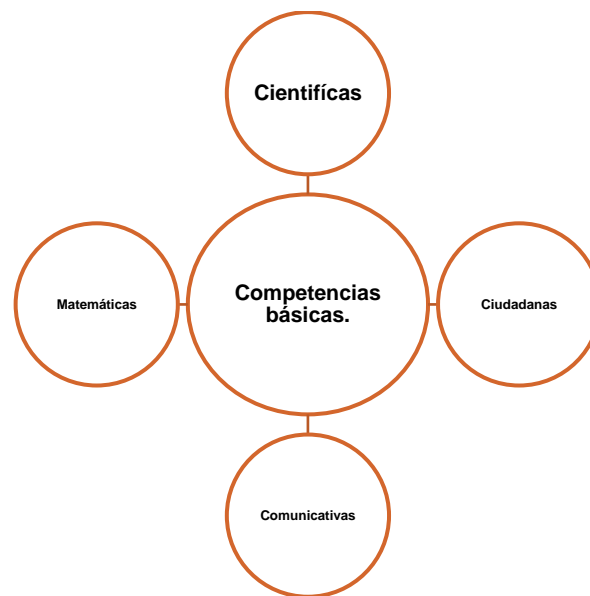
Son conjuntos articulados de conocimientos, capacidades, habilidades, disposiciones, actitudes y aptitudes que hacen posible comprender y analizar problemas o situaciones y actuar coherente y eficazmente, individual o colectivamente, en determinados contextos... Las competencias le pertenecen al individuo y este las continúa desarrollando por medio de su ejercicio profesional y su aprendizaje a lo largo de la vida (CNA, p. 8).

El MEN colombiano, clasifica las competencias en la etapa educativa (inicial hasta postgrados) en *competencias básicas* y *competencias laborales específicas y profesionales*. Las competencias básicas se adquieren a lo largo de todos los niveles de aprendizaje y las competencias laborales específicas y profesionales se adquieren desde la educación media (tres últimos grados de educación secundaria) en adelante. (MEN, 2010).

Las competencias básicas son aquellas que todo infante y joven debe saber y debe saber, y que se adquieren durante su paso por la educación básica, coincidiendo con (Vargas, 2004). Teniendo en cuenta el documento del MEN (2010), las competencias básicas se clasifican (Figura 2):

Figura 2

Competencias básicas (MEN, 2006)



- **Competencias científicas (naturales y sociales):** Son aquellas que favorecen el desarrollo del pensamiento científico, que permitan formar personas responsables de sus actuaciones críticas y reflexivas, capaces de valorar las ciencias e interactuar con el mundo físico a partir del desarrollo de un pensamiento holístico en interacción con un contexto complejo y cambiante.
- **Competencias comunicativas:** aquellas que les permiten a las personas la capacidad de comunicarse de manera asertiva (tanto verbal como no verbal), oral y escrita. Reconociéndose como interlocutores que producen, comprenden y argumentan significados de manera solidaria, atendiendo a las particularidades de cada situación comunicativa.
- **Competencias ciudadanas:** este tipo de competencias busca formar a las personas para que puedan usar sus habilidades cognitivas, emocionales y

comunicativas que, articuladas entre sí, hacen posible que el ciudadano actúe de manera constructiva en la sociedad democrática (MEN, 2010, p. 8).

- **Competencias matemáticas:** estas hacen referencia a la capacidad de formular, resolver y modelar fenómenos de la realidad; comunicar, razonar, comparar y ejercitar procedimientos para fortalecer la adquisición de conocimientos, habilidades, actitudes y comprensiones del pensamiento matemático, relacionándolos entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido.

En el documento “Articulación de la educación con el mundo productivo” (MEN, 2010) se definen las competencias laborales como el conjunto de conocimiento (Saber), habilidades (Saber hacer) y actitudes (Ser), que son necesarios para que los jóvenes se desempeñen de manera eficiente en el sector productivo. En el mismo documento se clasifica las competencias laborales en generales y específicas. Las generales son aquellas que pueden ser adquiridas desde la educación básica hasta la educación media (últimos cursos de la secundaria), mientras que las laborales específicas se adquieren en la formación para el trabajo y en la educación superior.

Aunque, actualmente, en el país desde diversas entidades del sector educativo, aluden a otro tipo de competencias como las socioemocionales y las de emprendimiento, es bien cierto que poco se habla de las competencias digitales y la importancia de ser adquiridas y desarrolladas en las aulas de educación básica. Aunque, en el 2022, el MEN (2022) da a conocer las orientaciones curriculares para el área de tecnología e informática para la educación básica primaria y secundaria. Dichas orientaciones tienen un carácter más acorde al momento tecnológico y digital que vive la educación y orientan al diseño de planes de área integrando nuevas metodologías de enseñanza – aprendizaje como la gamificación, Steam +, la programación para el desarrollo del pensamiento computacional, aula invertida, redes y comunidades de aprendizaje, ambientes virtuales de aprendizaje

(AVA), entre otros. Ello representa un avance importante en la nueva educación digital. Sin embargo, es aún más importante incluir el término “competencia digital” en los ambientes escolares a través de trabajos investigativos y generar planes de estudios que permitan la adquisición y el desarrollo de esta competencia desde todas las áreas y asignaturas del currículo dado su carácter de competencia transversal y no solo desde una asignatura específica.

1.2 La competencia digital

Participar en una sociedad empoderada digitalmente, requiere de destrezas y habilidades que solo una óptima alfabetización digital brinda, por lo tanto, en la educación actual, la formación digital se convierte en un nuevo reto formativo (Hatlevick et al., 2018; Siriwattanarat et al., 2024). Las TIC se han convertido en parte fundamental del día a día de las personas, su integración afecta a la realización de las actividades individuales y al funcionamiento de la sociedad (Merjovaara et al., 2024; Thót et al., 2022). Hablar de digitalización o transformación digital es cada vez más frecuente y aún más tras el estallido de la pandemia causada por el Covid-19, ya que se limitó el encuentro presencial y las actividades se trasladaron al escenario virtual y por supuesto el campo educativo no fue ajeno a ello (Cejas-Martínez et al., 2021).

La transformación digital en la educación no debe solo limitarse a los cambios que sufrió el proceso de enseñanza - aprendizaje por la situación vivida por la pandemia, se debe ver como un factor a largo plazo teniendo en cuenta el desarrollo de la sociedad, el avance de las tecnologías digitales y el tipo de estudiantes que tenemos hoy que no son los mismos que algunos años atrás, piensan y aprenden diferente (Yong y Gate, 2014), además, el proceso de enseñanza – aprendizaje ha traspasado los muros físicos a las plataformas virtuales, lo que lleva a preguntarse: ¿cómo están aprendiendo los

estudiantes?, ¿cómo obtienen información?, ¿qué relación tienen con las TIC? (De la Iglesia-Villasol, 2019). Teniendo en cuenta lo anterior, la competencia digital desempeña un papel importante en esa transformación digital.

La generación actual de jóvenes o también llamada generación Z, generación nativa digital, generación del internet o nativos digitales (Persada et al., 2020; Prensky, 2001; Yong y Gate, 2014), nacieron en una época muy digital y las TIC son parte importante en sus vidas, se encuentran rodeados de dispositivos digitales y se han acostumbrado y adaptado a ellos (Illés et al., 2016), también, consideran las TIC como su principal herramienta para adquirir conocimientos (Eger, 2020). Ante esto, lo normal sería creer que poseen las competencias requeridas y necesarias que demanda la sociedad actual, sin embargo, aunque hayan nacido en una época digitalizada, sus conocimientos y habilidades son muy básicas, incluso en algunos jóvenes no se evidencia competencia digital, es decir, el nivel de competencia digital entre los jóvenes es variable (Álvarez-Sirguenza, 2019; Huedo - Martínez, 2018).

En ese sentido, las instituciones educativas de cualquier nivel deben ser cuestionadas por su papel en la formación de ciudadanos digitales, teniendo en cuenta, que no poseer habilidades digitales tiene repercusiones no solo en lo académico sino también en lo laboral, en lo económico y en lo social (Rodicio et al., 2020).

La competencia digital es considerada como una de las competencias importantes en la era digital actual, es una de las llamadas habilidades del siglo XXI que deben ser adquiridas por todos los ciudadanos (Ferrari et al., 2012). El concepto de competencia digital evoluciona teniendo en cuenta el avance de las tecnologías digitales y las necesidades que van surgiendo a partir de este avance. Inicialmente, era entendida como una habilidad instrumental o funcional solo para acceder a internet y manejar un computador (Mejía et al., 2023). Posteriormente, como consecuencia de la integración de

las TIC en los diversos ámbitos de la vida, se pasó a un concepto más global, pero continuando con la parte instrumental y era entendida como la capacidad para hacer uso adecuado de las herramientas digitales con el propósito de evaluar, analizar identificar y acceder a diversos recursos digitales, asimismo para comunicarse y construir conocimiento (Cabero almenara et al., 2021; Esteven y Gisbert, 2012). En la actualidad, el concepto de competencia digital es más holístico e investigadores como Ala-Mutka (2011) e Ilomäki et al. (2014) coinciden en que no existe una definición formal y única de competencia digital, a pesar de ello, las diferentes definiciones concuerdan en características comunes como el conjunto de habilidades, conocimiento y actitudes (Thót, 2022), además de valores, destrezas, estrategias y conciencia para hacer uso de las TIC (Aesaert et al., 2013; Comisión Europea, 2019; Ferrari et al., 2022).

En consecuencia, una definición aceptada y que integra los conocimientos, las habilidades, las actitudes y tiene en cuenta aspectos como el pensamiento crítico, la creatividad, la innovación y aspectos éticos (Agida-Palacios, 2022) es la ofrecida por Ferrari (2012) para la Comisión europea:

La competencia digital se puede definir en términos generales como el conjunto de conocimiento, habilidades y actitudes (incluyendo estrategias, valores y conciencia) para hacer uso seguro de las TIC para realizar tareas, resolver problemas comunicar, gestionar la información, colaborar, crear y compartir, contenido, construir conocimiento todo de forma crítica y creativa, autónoma ética y reflexiva, para alcanzar objetivos relacionados con el trabajo, la empleabilidad, el aprendizaje, el ocio, la inclusión y/o la participación en sociedad (pp. 3-4).

La anterior definición se asemeja a definiciones más modernas como la de Linh et al. (2023), quienes consideran que la competencia digital incluye conocimientos,

habilidades y actitudes sociales, culturales y éticos para utilizar las TIC de manera eficaz y adecuada para la participación en la sociedad digital, además valores como la privacidad y la ética en los espacios digitales. Además, coinciden con la de Área y Ribeiro (2012), confirmando que no solo exige un saber instrumental, sino también de componentes axiológicos y emocionales, ya que, al estar inmersos en una sociedad digital, interactuando constantemente, se generan estados emocionales asociados al uso de las TIC, bien sean positivos o negativos (Colás-Bravo et al., 2017). Esta formación no se debe reducir al simple desarrollo de habilidades instrumentales para el manejo de Hardware y Software (Area et al., 2008; Eshet, 2012); por el contrario, la competencia digital es entendida como la habilidad no solo para usar las TIC, sino también de buscar, entender, evaluar, crear y comunicar información digital, transformarla en conocimiento y compartirla. Requiere tanto de habilidades cognitivas como técnicas, pero también implica el uso consciente, seguro y crítico de los recursos digitales (Amaro et al., 2020; Cabero-Almenara y Palacios, 2020; Klassen, 2019).

La competencia digital se convierte en un puente entre la educación tradicional y la educación en la era digital, por lo cual se convierte en un requisito previo para alcanzar con éxito la transformación digital en la educación, puesto que el nivel de competencia digital de los estudiantes influye en el éxito de las actividades escolares de la nueva educación (Burianová y Turcani, 2016; Fierro y Alfonso, 2024; Santos y Gómes, 2023). Las personas digitalmente competentes se caracterizan ya que puede realizar ciertas acciones como:

- Usar los medios digitales para la participación en sociedad, el trabajo y la resolución de problemas (Huedo-Martínez, 2018).
- Es creativo para usar las aplicaciones en línea y los servicios digitales.
- Usar efectivamente las TIC para obtener resultados prácticos reales.

- Uso de las TIC y los medios digitales para realizar tareas, resolver problemas, comunicar, gestionar información, comportarse de forma ética y responsable, colaborar, crear y compartir contenidos y conocimientos para el trabajo, el ocio, la participación, el aprendizaje, la socialización, el empoderamiento (Ferrari, 2012).
- Usar con seguridad y criticidad de los recursos digitales con fines de aprendizaje, el ocio, el trabajo y la vida social (Comisión europea, 2019).

Finalmente, el rápido avance de las TIC plantea nuevas demandas en el proceso de enseñanza – aprendizaje que nos lleva a reflexionar sobre el papel de la escuela en crear ambientes de aprendizaje significativos. La mera integración de las TIC al currículo escolar con el objetivo de desarrollar competencias digitales no significa automáticamente mejores resultados de aprendizaje y que se alcance el objetivo. Puesto, que muchas veces los docentes no poseen la suficiente pedagogía digital para asumir los retos que demanda la transformación digital en la educación (OCDE, 2021), por lo que se requiere una constante actualización de competencias en pedagogía digital (Fernández-Batanero et al., 2022). Sin embargo, es importante insistir en que la educación en competencia digital abarca la integración de los conocimientos, las habilidades, destrezas y actitudes, por lo tanto, generar espacios de aprendizaje que permitan desarrollar estas competencias, ayudan a preparar a los estudiantes en mundo cada vez más digital.

Hablar de competencia digital en docentes y estudiantes no es un asunto reciente. Las investigaciones se han incrementado por el uso continuo de tecnologías digitales, y los sistemas educativos se han visto en la necesidad de fomentar la adquisición y el desarrollo de estas competencias especialmente en los estudiantes, no solo para mejorar su proceso de aprendizaje, sino también para el desempeño en su vida futura, personal y profesional (Lucas, 2019). Asimismo, el desarrollo de estas competencias está muy ligado al éxito, la

creatividad, la empleabilidad de cada individuo (Cabero et al., 2017). Tanto es así, que son numerosos los estudios centrados en analizar la competencia digital del profesorado (Abel et al., 2022, Koh et al., 2021; Nikolopoulou et al., 2022) y del estudiantado de todas las etapas educativas (infantil, primaria, secundaria y superior) (Carrión, 2021; García-Martín y García-Sánchez, 2017) y en diversidad de contextos diferentes. Incluso, se ha prestado atención a la formación digital en el trabajo con personas con diversidad funcional, tanto de los estudiantes universitarios (Colomo-Magaña et al., 2022; Gialamas et al., 2013) como de los educadores actuales (Fernández-Batanero, 2018; Mañanes y García-Martín, 2022).

Dada la variedad conceptual en torno a esta competencia, se hace complejo y difícil delimitar una definición de competencia digital universal, válida y aceptada (Ala-Mutka, 2011). Ello repercute en la dificultad y falta de instrumentos que permitan la medición del nivel de competencia digital en el ámbito escolar (De Pablos et al., 2016). La competencia digital, también conocida con otros términos como “Digital Literacy”, “Digital Competence”, “Digital Skills”, “Alfabetización Informacional”, “Alfabetización digital” o “Habilidades digitales” (Díaz-Arce y Loyola, 2021), fue incluida por la Comisión Europea (2007) como una de las ocho competencias básicas para el aprendizaje a lo largo de la vida. Por ello, se hace necesario e indispensable que las instituciones educativas fomenten y garanticen la formación en competencia digital en la comunidad educativa. Ello coadyuva la inclusión social, la participación de todos los individuos con independencia de sus condiciones y el aprovechamiento de las oportunidades asociadas con las tecnologías digitales que la nueva sociedad del conocimiento brinda (Comisión Europea, 2007; Napal et al., 2018; Sánchez-Antolín et al., 2015).

Así, la competencia digital es clave para consolidar estas dimensiones de manera pedagógica en las aulas (García-Peñalvo y Ramírez-Fernández, 2017). En efecto, son muchos los sistemas educativos y las legislaciones nacionales que la contemplan entre sus

objetivos y competencias. En concreto, su relevancia viene escalando en el contexto colombiano desde diversos programas nacionales impulsados por el Ministerio de las TIC como MisiónTic 2022, Ciudadanía digital, Escuela digital y Redvolución, cuyo propósito es que tanto discentes como docentes y comunidad en general sean competentes en el ámbito digital.

Por lo tanto, la formación en competencia digital debe estar presente en el proceso educativo en todos sus niveles (Lujan, 2016) sin importar el campo disciplinar, es transversal y transferible a cualquier contexto y campo del saber (de ahí su denominación como competencia básica, clave, transversal, etc.), puesto que ayuda a la adquisición de otras competencias específicas, dada su importancia en la digitalización contemporánea (López-Romero y Aguaded, 2015; Sá y Serpa, 2018; Sá y Serpa, 2020).

1.2.1 Modelos internacionales para la evaluación de la competencia digital

En este apartado, se revisan algunos modelos internacionales referentes para evaluar la competencia digital en los estudiantes, así como también para integrar al currículo escolar mediante las prácticas de aula. Entre ellos el modelo DigCom, el modelo ISTE, el DQ Framework y a nivel latinoamericano la Matriz Tic de habilidades de Chile.

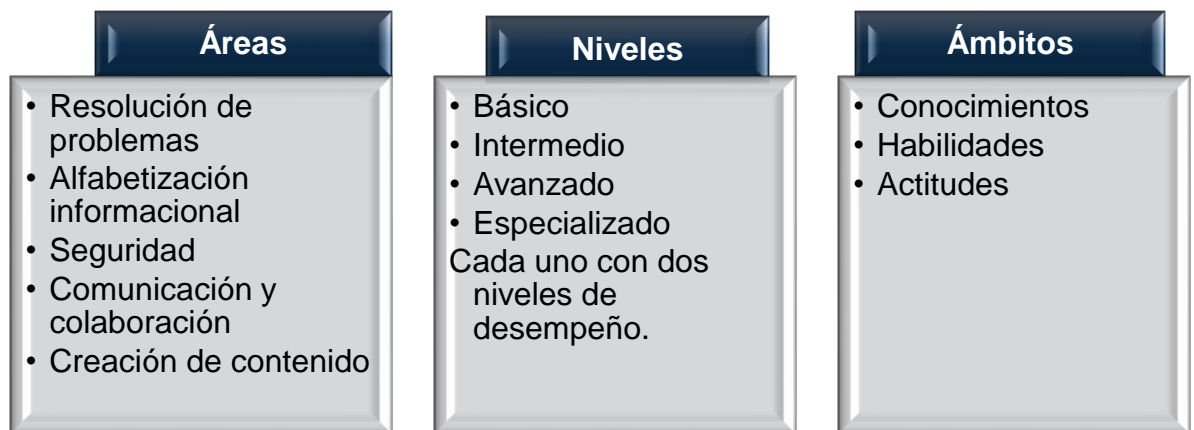
1.2.1.1 Modelo DigCom.

El modelo del Marco Común para el Desarrollo y la Comprensión de la Competencia Digital en Europa (DigCom), establecido por la Comisión Europea en el año 2013 (Ferrari, 2013), el cual establece cinco áreas, tres niveles y tres ámbitos. En el año 2016 se publicó una actualización denominada DigCom 2.0 (Vuorikari *et al.*, 2016), que conservaba prácticamente la misma estructura del DigCom 1.0. Carretero *et al.* (2017) presentaron la última actualización, que hoy se conoce como DigCom 2.1 (modelo referente de la presente

investigación). Y finalmente, Vuorikari *et al.* (2022) presentaron la última actualización, que hoy se conoce como DigCom 2.2, la cual cuenta con 21 competencias agrupadas en cinco áreas con 8 niveles de dificultad y tres ámbitos (Figura 3). Este modelo define la competencia digital como un aprendizaje que implica lo cognitivo y la transferencia de conocimiento mediante el uso de herramientas digitales en diversos contextos (Alonso-Ferreiro, 2016) de una manera eficaz, eficiente, crítica, creativa, autónoma, adecuada, flexible, ética y con criterio para resolver problemas.

Figura 3

Modelo DigCom 2.1



• **Áreas de competencia del modelo DigCom 2.1**

El modelo DigCom establece cinco áreas de competencias, en las cuales las personas hacen uso de su dominio digital en su vida cotidiana, adaptables al ámbito laboral y escolar. A continuación, se mencionan las cinco áreas del modelo:

Alfabetización informacional: esta competencia consiste en identificar, localizar, almacenar, organizar y analizar la información proveniente diversos medios digitales, así como la evaluación de esta teniendo en cuenta su relevancia y propósito.

Comunicación y colaboración: implica la comunicación en entornos digitales, compartir recursos digitales disponibles en línea, compartir y conectarse con otros, así como interactuar y participar en comunidades y redes, estableciendo vínculos con otras culturas.

Creación de contenido: esta área hace referencia a la creación y edición de nuevos contenidos o ya existentes (textos, imágenes y videos). La integración y reelaboración de conocimientos y contenidos previos; expresiones creativas, producir contenido multimedia, incluye la programación y el conocimiento de cómo aplicar los derechos de autor.

Seguridad: en esta área se resalta la protección personal, la protección de los datos, a protección de la identidad digital, así como tomar medidas para un uso seguro y responsables de los medios digitales.

Resolución de problemas: en esta área se identifican las necesidades de recursos, se toman decisiones sobre cual es a herramienta digital apropiada según su finalidad y propósito; solución de problemas técnicos, usar creativamente la tecnología.

El Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF, 2017) resalta que las áreas de alfabetización informacional, creación de contenido y comunicación y colaboración, representan competencias para usos específicos, es decir áreas lineales, mientras que las áreas de resolución de problemas y seguridad poseen un

carácter más transversal, puesto que pueden aplicarse a cualquier tipo de actividad que se realice en entornos digitales, de igual forma no hay un orden para su desarrollo y adquisición. Aunque todas las áreas tengan un componente de especificidad, su contenido puede estudiarse y aplicarse en otras áreas. Cada una de las áreas posee entre tres y seis competencias, analizadas a continuación.

- **Dimensiones de cada área de competencia**

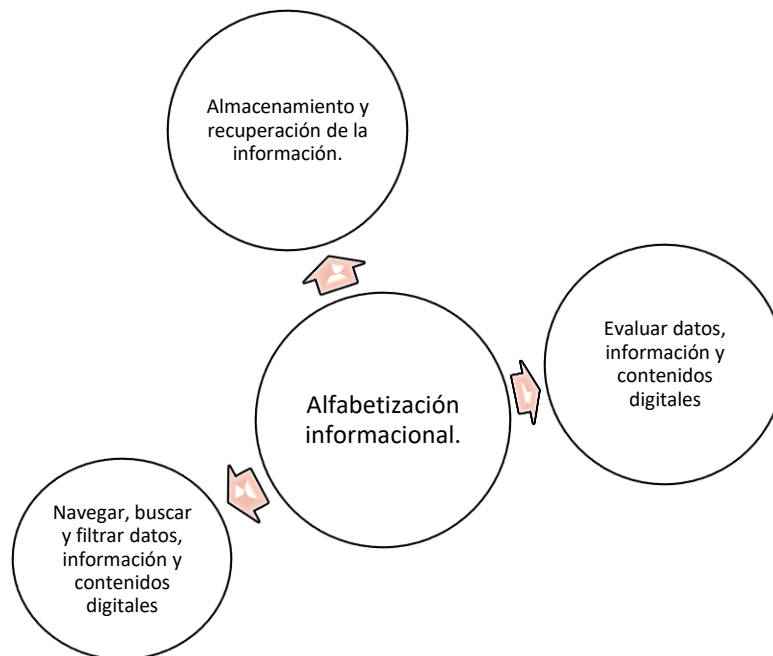
A continuación, se da a conocer cada una de las áreas competenciales del modelo DigCom 2.1 con cada competencia que la conforman. El modelo DigCom ha sido ampliamente utilizado, también ha sido catalogado como un modelo adaptable por diferentes instituciones, lo han adaptado a sus contextos y necesidades (Blayone et al., 2018).

- **Área de competencia 1: Alfabetización informacional.**

Esta área la conforman las competencias de: a) Navegar, buscar y filtrar datos, información y contenidos digitales, b) Evaluar datos, información y contenidos digitales y c) Gestión de datos, información y contenidos digitales (almacenamiento y recuperación (Figura 4).

Figura 4

Área competencial 1: Alfabetización informacional.

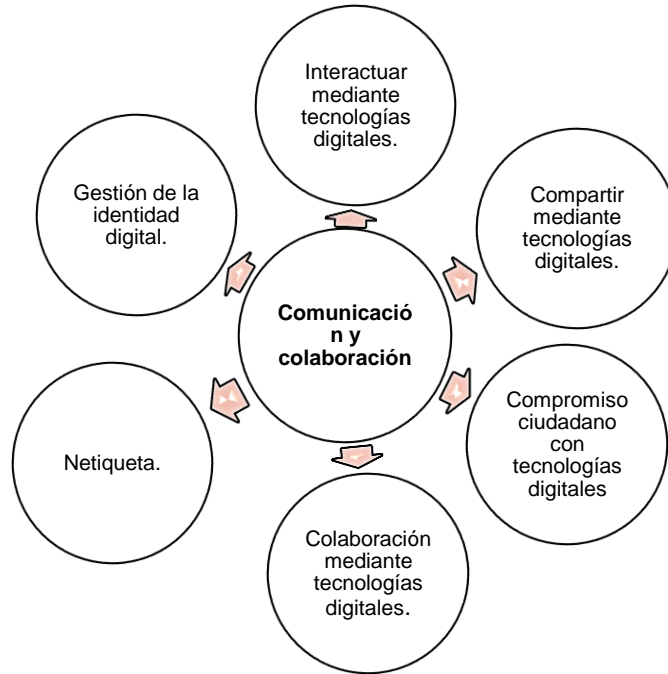


- **Área de competencia 2: Comunicación y Colaboración**

El área de comunicación y colaboración la conforman seis competencias: a) Interactuar mediante tecnologías digitales, b) Compartir mediante tecnologías digitales, c) Compromiso ciudadano con tecnologías digitales, d) Colaboración mediante tecnologías digitales, e) Netiqueta y f) Gestión de la identidad digital (Figura 5).

Figura 5

Área competencial 2: Comunicación y colaboración.

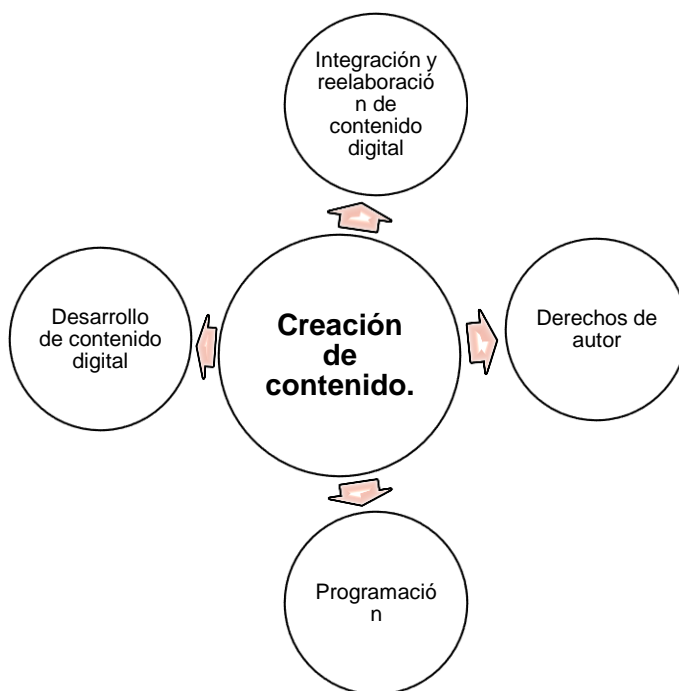


- **Área de competencial 3: Creación de contenido**

Esta área implica las competencias de da) Desarrollo de contenido digital, b) Integración y reelaboración de contenido digital, c) Derechos de autor y d) Programación. (Figura 6).

Figura 6

Área competencial 3: Creación de contenido

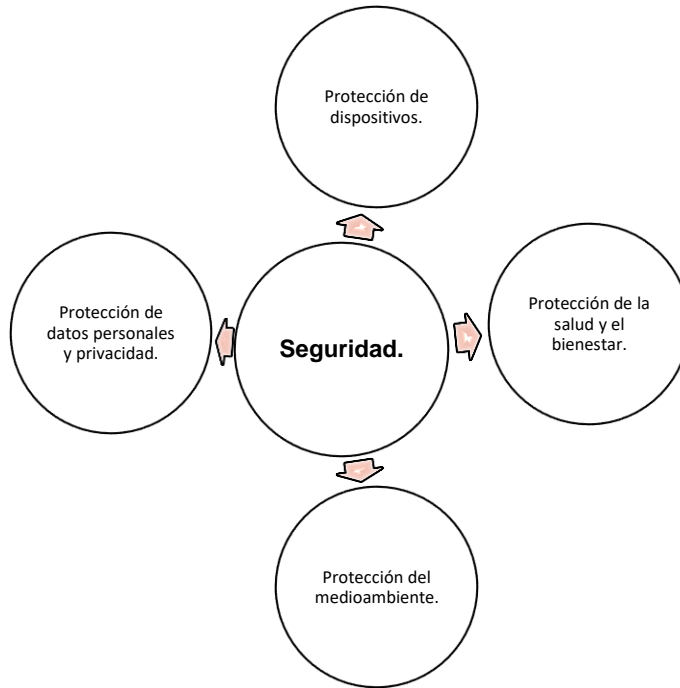


- **Área de competencial 4: Seguridad**

El área de seguridad la conforman 4 competencias: a) Protección de dispositivos, b) Protección de datos personales, c) Protección de la salud y d) Bienestar y protección medioambiental (Figura 7).

Figura 7

Área competencial 4: Seguridad

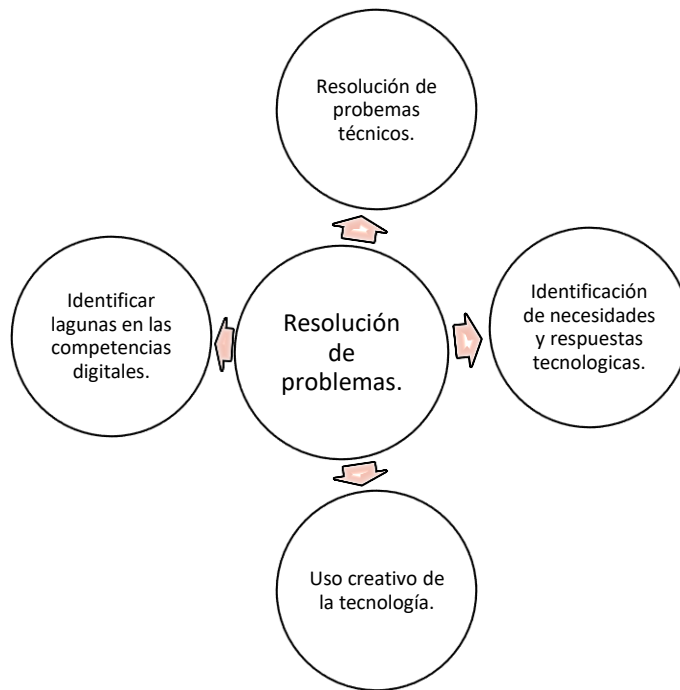


- **Área de competencial 5: Resolución de problemas.**

El área de resolución de problemas la integran las siguientes competencias; a) Resolución de problemas técnicos, b) Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas, c) Uso creativo de la tecnología y d) Identificar lagunas en las competencias digitales (Figura 8).

Figura 8

Área competencial 5: Resolución de problemas



1.2.1.2 Modelo Iste (International Society for Technology in Education)

El modelo de la Sociedad Internacional para la Tecnología en Educación (ISTE) por sus siglas en inglés, es una organización sin ánimo de lucro, conformada por una red de docentes participativos y colaboradores, que ayudan a otros docentes a enfrentar la nueva educación integrando la tecnología digital. En el 2007 estableció los estándares de Tecnologías de la Información y la Comunicación y la (TIC) para los estudiantes, conformados por 6 competencias y sus respectivos indicadores (Tabla 3).

Tabla 3

Estándares ISTE para estudiantes. ISTE (2007)

Competencia	Indicadores
1. Creatividad e innovación	<ul style="list-style-type: none"> • Aplican el conocimiento existente para generar nuevas ideas, productos o procesos. • Crean trabajos originales como medios de expresión personal o grupal. • Usan modelos y simulaciones para explorar sistemas y temas complejos. • Identifican tendencias y prevén posibilidades.
2. Comunicación y colaboración	<ul style="list-style-type: none"> • Interactúan, colaboran y publican con sus compañeros, con expertos o con otras personas, empleando una variedad de entornos y de medios digitales. • Comunican efectivamente información e ideas a múltiples audiencias, usando una variedad de medios y de formatos. • Desarrollan una comprensión cultural y una conciencia global mediante la vinculación con estudiantes de otras culturas. • Participan en equipos que desarrollan proyectos para producir trabajos originales o resolver problemas.
3. Investigación y manejo de la información	<ul style="list-style-type: none"> • Planifican estrategias que guíen la investigación. • Ubican, organizan, analizan, evalúan, sintetizan y usan éticamente información a partir de una variedad de fuentes y medios. • Evalúan y seleccionan fuentes de información y herramientas digitales para realizar tareas específicas, basados en su pertinencia. • Procesan datos y comunican resultados.
4. Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones	<ul style="list-style-type: none"> • Identifican y definen problemas auténticos y preguntas significativas para investigar. • Planifican y administran las actividades necesarias para desarrollar una solución o completar un proyecto. • Reúnen y analizan datos para identificar soluciones y/o tomar decisiones informadas. • Usan múltiples procesos y diversas perspectivas para explorar soluciones alternativas. • Promueven y practican el uso seguro, legal y responsable de la información y de las TIC.

5. Ciudadanía digital

- Exhiben una actitud positiva frente al uso de las TIC para apoyar la colaboración, el aprendizaje y la productividad.
- Demuestran responsabilidad personal para aprender a lo largo de la vida.
- Ejercen liderazgo para la ciudadanía digital.

6. Funcionamiento y conceptos de la TIC

- Entienden y usan sistemas tecnológicos de Información y Comunicación.
- Seleccionan y usan aplicaciones efectiva y productivamente.
- Investigan y resuelven problemas en los sistemas y las aplicaciones.
- Transfieren el conocimiento existente al aprendizaje de nuevas tecnologías de Información y Comunicación (TIC).

Elaboración propia

Posteriormente, en el 2016, estableció los nuevos estándares, pero esta vez, enfocándose en perfiles (Tabla 4).

Tabla 4

Estándares ISTE para estudiantes. ISTE (2016)

Perfil	Descriptor
1. Aprendiz empoderado	Los estudiantes con capaces de aprovechar la tecnología para tomar un papel activo en la elección, el logro y la demostración de las competencias en sus objetivos de aprendizaje, informados por las ciencias del aprendizaje.
2. Ciudadano digital	Los estudiantes reconocen los derechos, responsabilidades y oportunidades de vivir, aprender y trabajar en un mundo digital interconectado, y actúan y modelan de manera segura, legal y ética.
3. Constructor de conocimiento	Los estudiantes críticamente seleccionan una variedad de recursos usando herramientas digitales para construir conocimiento, producir artefactos creativos y hacer experiencias de aprendizaje significativas para ellos y para otros.
4. Diseñador innovador	Los estudiantes usan una variedad de tecnologías dentro de un proceso de diseño para identificar y solucionar problemas creando soluciones nuevas, útiles o imaginativas.

5. Pensador computacional	Los estudiantes desarrollan y emplean estrategias para entender y resolver problemas de maneras que aprovechan el poder de los métodos tecnológicos para desarrollar y probar soluciones.
6.	
7. Comunicador creativo	Los estudiantes se comunican claramente y se expresan creativamente para una variedad de propósitos usando las plataformas, herramientas, estilos, formatos y medios digitales apropiados a sus metas.
8. Colaborador global	Los estudiantes usan herramientas digitales para ampliar sus perspectivas y enriquecer su aprendizaje colaborando con otros y trabajando eficazmente en equipos local y globalmente.

1.2.1.3 DQ Framework (Digital Estándar for Digital Intelligence)

En colaboración con la OCDE, el Foro económico mundial y el instituto DQ (Digital Intelligence), establecieron un marco relacionado con la alfabetización digital, las competencias y la preparación digital, adaptable a todos los países y sectores. Es un marco que reúne un amplio conjunto de competencias técnicas, cognitivas, metacognitivas y socioemocionales, basadas en valores morales universales que permiten a las personas afrontar los retos y aprovechar las oportunidades de la vida digital. El marco DQ (2019) tiene tres niveles, ocho áreas y 24 competencias compuestas por conocimientos, habilidades, actitudes y valores (Figura 9).

Figura 9

Estándares modelo DQ Framework 2019

	Digital Identity	Digital Use	Digital Safety	Digital Security	Digital Emotional Intelligence	Digital Communication	Digital Literacy	Digital Rights
Digital Citizenship	Digital Citizen Identity 1	Balanced Use of Technology 2	Behavioural Cyber-Risk Management 3	Personal Cyber Security Management 4	Digital Empathy 5	Digital Footprint Management 6	Media and Information Literacy 7	Privacy Management 8
Digital Creativity	Digital Co-Creator Identity 9	Healthy Use of Technology 10	Content Cyber-Risk Management 11	Network Security Management 12	Self-Awareness and Management 13	Online Communication and Collaboration 14	Content Creation and Computational Literacy 15	Intellectual Property Rights Management 16
Digital Competitiveness	Digital Changemaker Identity 17	Civic Use of Technology 18	Commercial and Community Cyber-Risk Management 19	Organisational Cyber Security Management 20	Relationship Management 21	Public and Mass Communication 22	Data and AI Literacy 23	Participatory Rights Management 24

Nota: Tomada de <https://live.dqinstitute.org/dq-framework/>

Posteriormente, en el año 2023, se estableció el DQ32, el cual pasó de 3 niveles a 4 y este nuevo nivel introduce 8 nuevas competencias para un total de 32, estas ocho nuevas competencias tienen por objeto facilitar la inclusión y el cierre de brechas digitales. (Figura 10).

Figura 10

Estándares modelo DQ Framework 2023

	Digital Identity	Digital Use	Digital Safety	Digital Security	Digital Emotional Intelligence	Digital Communication	Digital Literacy	Digital Rights
Digital Connectivity	Digital User Identity ²⁵	Active Use of Technology ²⁶	Content Cyber-Risk Management ²⁷	Personal Device Security Management ²⁸	Emotional Awareness ²⁹	Online Communication ³⁰	ICT Literacy ³¹	Digital Inclusion Rights ³²
Digital Citizenship	Digital Citizen Identity ¹	Balanced Use of Technology ²	Conduct Cyber-Risk Management ³	Personal Cyber Security Management ⁴	Digital Empathy ⁵	Digital Footprint Management ⁶	Media and Information Literacy ⁷	Privacy Management ⁸
Digital Creativity	Digital Co-Creator Identity ⁹	Healthy Use of Technology ¹⁰	Contact Cyber-Risk Management ¹¹	Network Security Management ¹²	Emotional Regulation and Relationship Management ¹³	Online Collaboration ¹⁴	Computational, Data, and AI Literacy ¹⁵	Intellectual Property Rights Management ¹⁶
Digital Competitiveness	Digital Changemaker Identity ¹⁷	Commercial and Community Use of Technology ¹⁸	Contract Cyber-Risk Management ¹⁹	Organisational Cyber Security Management ²⁰	Digital Leadership ²¹	Public and Mass Communication ²²	Emerging Technology and Innovation Literacy ²³	Participatory Rights Management ²⁴

Nota: Tomada de <https://www.dqinstitute.org/global-standards/>

1.2.1.4 Matriz de habilidades TIC de Chile

A nivel latinoamericano la matriz de habilidades TIC propuesta por el Ministerio de Educación de Chile (2013), tiene como objetivo la integración de las TIC al currículo escolar y así desarrollar competencias digitales en los estudiantes. La matriz está organizada por cuatro dimensiones y cada dimensión por subdimensión, habilidades, definición operacional, comportamientos observables, criterios de progresión y ejemplos de aplicación (Tabla 5). La matriz de habilidades TIC se convierte en una guía muy completa para los docentes a momento planificar las sesiones de trabajo en el aula para los estudiantes.

Tabla 5

Matriz de habilidades TIC (Ministerio de educación de Chile, 2013)

Dimensión	Subdimensiones y habilidades
Información	<p>1.1 Información como fuente</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1.1 Definir la información que se necesita 1.1.2 Buscar y acceder a información 1.1.3 Evaluar y seleccionar información 1.1.4 Organizar información. <p>1.2 Información como producto</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.2.1 Planificar la elaboración de un producto de información. 1.2.2 Sintetizar información digital. 1.2.3 Comprobar modelos o teoremas en ambiente digital 1.2.4 Generar un nuevo producto de información
Comunicación y colaboración	<p>2.1 Comunicación efectiva</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1 Utilizar protocolos sociales en ambiente digital 2.1.2 Presentar información en función de una audiencia 2.1.3 Transmitir información considerando objetivo y audiencia <p>2.2 Colaboración</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1 Colaborar con otros a distancia para elaborar un producto de información 2.2.2 Colaborar con otros a distancia para elaborar un producto de información
Convivencia digital	<p>1.1 Ética y autocuidado</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1.1 Identificar oportunidades y riesgos en ambiente digital, y aplicar estrategias de protección personal y de los otros 1.1.2 Conocer los derechos propios y de los otros y aplicar estrategias de protección de la información, en ambiente digital 1.1.3 Respetar la propiedad intelectual. <p>3.2 TIC y sociedad</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1 Comprender el impacto social de las TIC
Tecnología	<p>4.1 Conocimiento TIC</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1.1 Dominar conceptos TIC básicos <p>4.2 Saber operar las TIC</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.2.1 Seguridad en el uso (cuidado de equipos) 4.2.2 Resolución de problemas técnicos <p>4.3 Saber usar las TIC</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.3.1 Dominar aplicaciones de uso más extendido 4.3.2 Dominar aplicaciones de uso más extendido

1.3 Evaluar la competencia digital

Evaluar la competencia digital en los estudiantes se ha convertido en un reto; sin embargo, actualmente, encontramos algunos modelos y estándares de la competencia digital ajustables al entorno escolar (Tabla 6).

Tabla 6

Marcos de referencias de conceptualización y evaluación de la competencia digital (Baeza-González et al., 2022, p.267).

Modelo estándar	Contexto	Conceptualización	Referencia
		Áreas:	
ISTE (Estandar for Students)	Internacional	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alumno empoderado 2. Ciudadano digital 3. Constructor de conocimiento 4. Diseñador innovador 5. Pensador computacional 6. Comunicador creativo 7. Colaborador global 	INTERNATIONAL SOCIETY FOR TECHNOLOGY IN EDUCATION (ISTE)(2016)
DigCom 2.1		21 competencias agrupadas en 5 áreas	
The Digital Competence Framework for Citizens	Europeo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alfabetización informacional. 2. Comunicación y colaboración online 3. Creación de contenido digital 4. Seguridad en la red 5. Resolución de problemas 	Carretero et al (2017)
		24 competencias agrupadas en 8 áreas	
DQ Framework.	Internacional	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uso digital 2. Identidad digital 3. Derechos digitales 	DQ Institute (2019)

Digital for Intelligence	Estándar Digital		4. Alfabetización digital	
			5. Comunicación digital	
			6. Inteligencia emocional digital	
			7. Seguridad digital (Cuidados)	
			8. Seguridad digital (Riesgos)	
			16 competencias agrupadas en 5 áreas	
			1. Alfabetización digital	
Digital Kids Asia Pacific Framework	(DKAP)	Internacional	2. Creatividad e innovación digital	UNESCO (2019)
			3. Inteligencia emocional digital	
			4. Resiliencia y seguridad digital	
			5. Participación y civismo digital	

Investigadores, como García-Valcárcel et al. (2019) y Paredes-Labra et al. (2019), establecen diferencias en los enfoques en las investigaciones sobre la evaluación de la competencia digital en los estudiantes: a) pruebas de valoración propia de los estudiantes y b) pruebas de ejecución. En el primer enfoque, la evaluación de la competencia digital se lleva a cabo mediante encuestas, donde los estudiantes emiten su propia opinión sobre su nivel de competencia. Este tipo de pruebas son subjetivas y, por tanto, los resultados cuestionables, ya que normalmente los estudiantes tienden a sobrevalorarse. En el segundo caso, las pruebas se basan en la ejecución de tareas, solución de problemas y realización de actividades. Aunque se diseñen en base a competencias técnicas y menos en habilidades formales, son más adecuadas y fiables para evaluar el desempeño del estudiante frente a una problemática en la que requiera el uso de dicha competencia, como sostienen Baeza González et. al. (2022), Casillas-Martin et al. (2020), Gonzáles-Segura et al. (2018) y Paredes Labra et al. (2019).

Gran parte de los estudios sobre la evaluación de la competencia digital se inclinan por el enfoque de autopercepción. Los trabajos de Rodríguez et al. (2012) y Cabezas-

González et al. (2018) analizan la autopercepción que tienen los estudiantes universitarios sobre sus competencias digitales. La prueba ADO (Alfabetización Digital On-line) (Dornaletche et al., 2015) evalúa el nivel de competencia mediática en la población en general, centrándose específicamente en la búsqueda, difusión y creación de contenido digital a través de Internet. En la misma línea de las escalas de autopercepción, se encuentran estudios de Armor y Serrano (2019), Colás-Bravo et al. (2017) y De Pablos Pons et al. (2016), orientados a estudiantes de educación básica primaria y secundaria basados en escalas tipo Likert. En el mismo sentido, encontramos la herramienta INCONTIC (Inventario de Competencias TIC) (González-Martínez et al., 2018), cuyo objetivo es identificar los conocimientos previos en competencia digital de los estudiantes de los últimos grados de educación secundaria y al iniciar la universidad, utilizado en diferentes contextos tanto en España como en Latinoamérica. A nivel nacional de Colombia, se encuentra el trabajo de Contreras–German et al. (2019), que diseñaron y validaron un instrumento para los últimos años de educación básica secundaria llamado Escala de Valoración de la Competencia Digital (EVCD).

En la línea de los trabajos que se enfocan en pruebas objetivas para la evaluación de la competencia digital, se encuentra el cuestionario denominado “Campus digital” de Restrepo-Palacio y Cifuentes (2020), cuyo objetivo es evaluar los conocimientos de los estudiantes universitarios de la Universidad De La Sabana en Bogotá (Colombia). Para la educación básica primaria y secundaria, son escasos los instrumentos de evaluación de la competencia digital, es una población olvidada y poco estudiada siendo escasa la literatura empírica sobre niños en edad escolar (Luna- Villanueva y Canto-Herrera, 2021; Morales, 2013; Silva-Quiroz y Lázaro-Cantabrana, 2020), además, algunos investigadores, como Martínez-Piñeros (2019) y García-Valcárcel et al. (2019), concluyen que la mayoría de los instrumentos para evaluar la competencia digital en esta población se basan en la

autopercepción de los individuos, que evalúan solo alguna de las dimensiones de la competencia digital. Por lo tanto, resulta complicado tener resultados concluyentes, ya que suelen afirmar que su nivel es superior al que realmente tienen. De igual forma, que para medir el nivel de competencia digital de los estudiantes de educación primaria y secundaria se debe tener en cuenta no solo qué habilidades digitales desarrollar, cómo y cuándo, sino también las personas que influyen en ese desarrollo, como el entorno socio familiar y docentes.

Por último, se destaca la escasez de trabajos que estudien y evalúen competencia digital en la educación básica primaria y secundaria en el contexto colombiano. Dada la ausencia de instrumentos para evaluar la competencia digital en el contexto colombiano, uno de los principales aportes de la presente investigación es la validación de un instrumento para evaluar la competencia digital tanto en conocimiento como en actitudes.

1.3.1 Instrumentos de evaluación de la competencia digital en la educación básica secundaria

Como se ha justificado, la competencia digital forma parte de esos saberes y aprendizajes indispensables para nuestros estudiantes de educación secundaria. La adquisición y desarrollo de la competencia digital garantizará el acceso a oportunidades brindadas por la sociedad del conocimiento. Dicha formación debe ir más allá del manejo de Hardware y Software que por muchos años ha sido la única enseñanza que han recibido en las aulas de informática. Realizar cambios a los planes de estudios con el fin de abordar esta formación, requiere de instrumentos fiables y válidos para recoger información previamente (Cabezas-González et al., 2019; Flores-Lueg y Roig-Vila, 2016), puesto que, desde la propia legislación educativa, se menciona la importancia de la formación digital (SedBogotá, 2020). No obstante, es previo el dibujo de un perfil competencial y actitudinal

digital del estudiantado, para partir de ese mapa de competencia digital para su optimización, objetivo de este trabajo. Evaluar la competencia digital en los estudiantes es imprescindible en la actualidad, dado que los resultados favorecen el diseño e implementación de planes de alfabetización, lo cual repercutirá en el cierre de brechas digitales (Henríquez-Coronel, et al., 2019; Katerina et al., 2022; Llores y Alarcón, 2022), aunque sea un reto dado la constante evolución de la tecnologías digitales (Wilson et al., 2015).

La validación de un instrumento destinado a medir la competencia digital en las Tic se considera muy importante en el contexto latinoamericano, donde casi no existe estandarización de instrumentos psicométricos de este tipo, ya que la mayoría de las investigaciones cuyo objetivo sea evaluar el nivel de competencia digital en esta población estudiantil, diseñan sus propias pruebas de evaluación de acuerdo a sus intereses específicos, puesto que no se cuenta con pruebas específicas y estandarizadas o modelos de referencia por lo que a veces no es posible comparar los resultados, por lo tanto, algunos marcos de referencias como el DigCom se convierten en modelos ajustables al entorno escolar (Henríquez-Coronel et al., 2018; Zhao et al., 2021).

A pesar de ello, se cuenta con algunos instrumentos para evaluar la competencia digital en alumnos de educación básica, los cuales se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 7

Instrumentos para evaluar la competencia digital en la educación básica (Betin et al. 2023, p. 60)

TÍTULO	AUTOR	AÑO	METODO
La competencia digital de los estudiantes de educación no universitaria: variables predictivas	De Pablos Pons et al.	2016	Cuantitativo
Desarrollo y validación de una escala de alfabetización digital para adolescentes	Rodríguez et al.	2016	Cuantitativo
La competencia digital de la Generación Z: claves para su introducción curricular en la Educación Primaria	Pérez-Escoda et al.	2016	Cuantitativo
Competencias digitales del alumnado no universitario	Colás-Bravo et al.	2017	Cuantitativo
Evaluación de la Competencia Digital en el alumnado de Educación Primaria	Amor y Serrano	2019	Cuantitativo
Competencias digitales, desarrollo y validación de un instrumento para su valoración en el contexto colombiano	Contreras-Germán et al.	2019	Cuantitativo
Nivel de competencia digital del alumnado de educación primaria en Galicia. La influencia sociofamiliar	Martínez-Piñeiro et al.	2019	Mixto
Análisis psicométrico de una prueba para evaluar la competencia digital de estudiantes de Educación Obligatoria	Casillas-Martín et al.	2019	Cuantitativo
De la iniciación al manejo tolerado de tecnologías. La competencia digital de los estudiantes madrileños antes de la educación secundaria	Paredes-Labra et al.	2019	Mixto
La competencia digital de los/as preadolescentes gallegos/as antes de la pandemia: ¿y ahora qué?	Vila-Couñago et al.	2020	Mixto
Competencias digitales en estudiantes de educación secundaria de una provincia del centro del Perú	Orosco et al.	2020	Cuantitativo
Desarrollo de la Competencia Digital en estudiantes de primaria y secundaria en tres dimensiones: fluidez, aprendizaje-conocimiento y ciudadanía digital	López-García et al.	2021	Cuantitativo

Evaluación de la competencia digital del alumnado de ciclo superior de primaria en Cataluña	Baeza-González et al.	2022	Mixto
Evaluación de la competencia digital del alumnado de Educación Primaria	Iglesias y Hernández	2023	Cuantitativo
Diseño y validación de un instrumento para medir la competencia digital en estudiantes de educación primaria	Bastarrachea et al.	2023	Cuantitativo

A pesar de la existencia de instrumentos diseñados y validados, evaluar la competencia digital en la población estudiantil de educación básica es un tema muy complejo, teniendo en cuenta el avance acelerado de las tecnologías digitales y la aparición de nuevas ramas como la Inteligencia Artificial (IA), el Internet de las cosas (IOT), la robótica, la programación, la ciberseguridad, entre otras, generando un cúmulo de aprendizaje, que repercuten en la dificultad de incorporar dichos contenidos en los planes y programas educativos. Sin embargo, es imprescindible evaluar constantemente para favorecer la interacción y la adaptación a los entornos digitales.

1.4 La brecha digital

El sistema educativo mundial se enfrentó al reto de las clases virtuales debido a la aparición de la COVID-19 durante los años 2020 - 2021. Las instituciones educativas se vieron en la necesidad de cerrar sus puertas para evitar la propagación del virus (Kawaoka et al., 2021; Liu et al., 2021). Pero el proceso de enseñanza-aprendizaje debía continuar. La pandemia agudizó las brechas sociales ya existentes en la mayoría de los países. Entre las cuales, la digital fue una de las más evidentes (Rodicio et al., 2020). La falta de conectividad y recursos excluyó, al menos, a un tercio de los estudiantes de seguir aprendiendo (Unesco, 2020), rompiendo en parte la relación de las Tecnologías de la Comunicación y la Información (TIC) con el aprendizaje y la enseñanza.

En la búsqueda por garantizar el acceso a la educación a miles de estudiantes, la falta de planificación de las propuestas formativas para afrontar esta nueva modalidad (virtual), sin contar con que en muchas instituciones educativas las Tic no estaban integradas al currículo y la falta de dispositivos digitales en los hogares, generó un caos de improvisación e inestabilidad en ese momento. Trasladar la enseñanza y el aprendizaje al entorno virtual, por el confinamiento, supuso un cambio en los roles de estudiantes, docentes y familias (Fernández- Rio et al., 2022). Los docentes se vieron en la necesidad de desarrollar nuevas habilidades para adaptarse al entorno virtual y así optimizar el aprendizaje del alumnado (Da silva, 2020), se creyó que los estudiantes (que han crecido rodeados por las tecnologías digitales) demostrarían que tenían la capacidad intelectual y de análisis para hacer uso adecuado de las mismas y que poseían las competencias adecuadas para enfrentarse a los entornos digitales (Acosta-Silva, 2017; Granado, 2019), y, a las familias les tocó una carga de responsabilidad como nunca para ayudar y apoyar en el proceso al alumnado. Pero, ni los docentes, ni los estudiantes y mucho menos las familias poseían las mismas habilidades y recursos para afrontar esta nueva forma de enseñanza – aprendizaje (Area y Adell, 2021; Chang y Yano, 2020; Granado, 2019). La exclusión digital se manifestó con más fuerza, no solo en acceso y conectividad sino también por el nivel de competencia digital de los diferentes colectivos (Gil-Quintana y Cano-Alfaro, 2020).

La brecha digital se convirtió en una barrera para el acceso a una educación de calidad, en condiciones de igualdad y equidad y que afectó, principalmente, a aquellas comunidades más vulnerables (UNICEF, 2020). Por lo cual se retomó la brecha digital como una forma de exclusión social. La brecha digital excluye cada día a más personas, convirtiéndose en una nueva forma de exclusión social, impidiendo el desarrollo de los países y el avance hacia una sociedad más equitativa. Aunque los primeros estudios sobre

exclusión digital datan de la década de los 90 y se centraron en aspectos socioeconómicos (Granado, 2019), en ese momento tener acceso a Internet era sumamente costoso, además, no en todos los territorios se contaba con la infraestructura para ofrecer el servicio, por lo tanto, muchas poblaciones quedaban excluidas del acceso (Pizzi y Rius, 2023).

El término “brecha digital” (“*digital divide*”) surge en los Estados Unidos a finales de los años 80, entendida como la separación social entre aquellas personas o grupos (entre países o en el mismo país) que tienen acceso y utilizan las TIC en su vida cotidiana y las que no tienen acceso y no las utilizan en su rutina diaria. Quienes no utilicen las TIC quedan excluidos de la sociedad del conocimiento (Ballesteros, 2003; Castaño, 2008; Olarte, 2017; Ramos et al., 2022; Serrano-Santoyo y Martínez-Martínez, 2003). En pocas palabras la brecha digital fue y sigue asociada generalmente como un problema de acceso a la tecnología. Por ello, la mayoría de los países ha dedicado años e inversión económica para tratar de cerrar esa brecha facilitando la conexión de los hogares y las instituciones educativas (Fernández-Río et al., 2021; Mendoza-Ruano y Caldera-Serrano, 2014).

Sin embargo, definir la brecha digital como esa línea que divide a las personas que tienen acceso a internet y las que no es simplista, limitante y sesgado, puesto que acceder o no a internet va más allá de la posición socioeconómica (Harambam et al., 2013, Van Deursen y Van Dijk, 2019). Con el avance de la tecnología digital y las políticas estatales que permitieron el fácil acceso a internet, se pasó a un concepto multidimensional conocido como la segunda brecha digital (Hargittai, 2002; Van Deursen y Mossberger, 2018), centrada más en las habilidades y competencias requeridas para el uso y la participación más activa en los entornos digitales que centrado en los indicadores relacionados con la conexión a internet (Mossberger et al., 2003), dado que las personas de diferentes grupos y clases, pueden tener acceso por igual a internet, pero no todas tienen las mismas habilidades y conocimiento para usarlas y aplicarlas de la misma manera. Finalmente,

autores como Ragnedda (2017), Van Deursen y Helsper (2015) y Wei et al. (2011), centraron sus investigaciones en la tercera brecha digital, aquella que enfatiza en los diferentes niveles de acceso y uso de los recursos digitales, sus consecuencias y beneficios en lo cultural, psicológico, social, económico, político y ético, bien sea positivos o negativos (Figura 11).

Figura 11

Evolución conceptual de brecha digital



Nota. La figura muestra la evolución del concepto de brecha digital. Elaboración propia.

Aunque, hoy se habla de otros factores ligados a la brecha digital más que el acceso o no a internet, es un factor que sigue presente y requiere atención, especialmente en las poblaciones y regiones más vulnerables (Dimaggio et al., 2004). Pero el acceso a internet no se debe limitar solo a la conexión, es importante considerar el acceso a materiales y herramientas como los dispositivos y medios necesarios para mantener el uso y acceso a la red a lo largo del tiempo (computadores, celulares, periféricos, tabletas, software, etc.). Con

el avance de la tecnología van apareciendo nuevos dispositivos y algunos facilitan ciertas tareas y otras no, generándose una nueva sub-brecha en cuanto a materiales y herramientas, muy presente en los países en vía de desarrollo (González, 2016; Van Deursen y Van Dijk, 2019).

Por todo lo anterior, es complejo el abordaje global sobre la brecha digital, dado su carácter multidimensional y cambiante (Gutiérrez-Provecho et al., 2021). Son muchos factores los que inciden en este fenómeno, incluso aquellos alejados de lo social, lo económico, lo cultural y lo material, como las actitudes por ejemplo con respecto internet, también aspectos motivacionales (Dutton y Blank, 2015; Gómez et al., 2018).

A pesar de ello, en la revisión de la literatura actual, diversos investigadores han establecido diferentes tipos de brecha digital, Norris (2001) identifica tres: a) la brecha social, que diferencia entre los ciudadanos ricos y los ciudadanos pobres de un mismo país que acceden a la información; seguidamente, b) la brecha global, que diferencia entre países desarrollados y en desarrollo en uso de las TIC; y, por último, c) la brecha democrática, definida como aquella que existe entre quienes utilizan las TIC para participar activamente en la sociedad. Por su parte, Claro et al. (2011) identifican la brecha digital de acceso, como aquella que visibiliza las desigualdades existentes para el acceso; y, como bien se mencionó anteriormente, ligado a esta brecha, aparecen también las desigualdades por el uso y acceso a las herramientas digitales (Alva de la Selva, 2015).

De otra parte, Flórez et al. (2017), Mendoza et al. (2017), Rodicio et al. (2020), y Van Dijk (2017) coinciden en dos tipos de brechas digitales. Una, producto de la falta de acceso a la TIC, aquella brecha que se ha tratado de superar mediante la accesibilidad universal. La otra brecha, y muy importante en aquellos países donde ya se han superado en parte las dificultades de acceso, es relativa a los problemas asociados a las competencias digitales, también llamada brecha cognitiva (Alva de la selva, 2015; Granado, 2019;

Mendoza- Ruan y Caldera-Serrano, 2014), la cual hace referencia a las competencias y habilidades requeridas para la participación crítica y reflexiva en los entornos digitales, así como la apropiación y preparación para el uso adecuado de las TIC, mediante la alfabetización digital (*digital literacy*).

A estas brechas (de acceso y cognitiva), Fernández-Enguita (2020) añade la brecha digital escolar, la cual se manifiesta cuando los estudiantes interactúan constantemente en el mundo digital en contextos ajenos a la escuela, pero cuando llegan a las escuelas son sometidos al mundo análogo (pizarra y papel). En otras palabras, lo que la escuela ofrece a los estudiantes para ayudar en la alfabetización digital.

Con respecto a los factores que influyen en la brecha digital, autores como Alva de la Selva (2015), Andrés (2014) y Crovi (2008), han identificado algunos, que además permiten abordar el tema con profundidad a fin de avanzar en la conceptualización teórica e identificar obstáculos para mitigar la brecha digital (Gómez et al., 2018).

- Factores tecnológicos: estos giran en torno a la infraestructura, dispositivos y recursos necesarios al alcance que permitan el acceso a internet (Mendoza-Ruano, y Caldera-Serrano, 2014; Selwey, 2006).
- Factores socioeconómicos: condiciones económicas para acceder al servicio, así como a dispositivos y recursos que permitan la conexión. Este aspecto es el más estudiado, dada su contribución a la exclusión digital, especialmente a los colectivos más vulnerables (Helsper, 2021; Ramos et al., 2022).

- Factores socioculturales: aquellos que hacen referencia al uso, la socialización y el significado de las TIC en diversos colectivos sociales (Dutton and Blank, 2015; Lindell et al., 2021).
- Factores praxiológicos: se manifiestan en la práctica, es decir, las personas poseen las competencias y habilidades para hacer uso de las tecnologías digitales, mediante la alfabetización digital de carácter crítico y reflexivo, no solo instrumental (Rodríguez-Moriche, 2020).
- Factores axiológicos: hace referencia a los valores y emociones que surgen cuando hacemos uso de las TIC, bien sean positivos o negativos y aprender a controlarlos, así como empatizar con las emociones de los otros (Choi, 2016; Estanyol et al., 2023).
- Factores políticos: tienen que ver con las políticas públicas que promueven el acceso, uso y apropiación de las tecnologías digitales en los diversos contextos socioculturales (Ramos et al., 2022).

Para Cabero (2004) cualquier brecha digital es motivo para la exclusión de la sociedad del conocimiento. Por lo tanto, se configura como una forma de marginación social y personal. Por tal motivo, reducir la brecha digital, que causa la exclusión digital, es el objetivo principal si se quiere que las TIC contribuyan al desarrollo de la sociedad del conocimiento. En consecuencia, es un enorme reto en el cual deben intervenir organizaciones internacionales, políticas estatales, el sector privado y la sociedad en general, así como programas de capacitación y alfabetización digital que favorezcan el desarrollo de la inclusión digital, mejorar la infraestructura de acceso y adaptar las herramientas al usuario (Cabero, 2004; Casillas-Martin et al., 2020; Ramos et al., 2022).

1.5 Exclusión e inclusión digital

El concepto de exclusión social, tradicionalmente se asociaba a la escasez económica o material. Sin embargo, en la actualidad abarca múltiples dimensiones y no solo se manifiesta en lo económico (Ramos et al., 2022). La exclusión social es una de las manifestaciones de las desigualdades socioeconómicas como la pobreza, educación, religión, sexo, edad, etnia, discapacidad. Al mismo tiempo, se suman desigualdades propias de la sociedad del conocimiento como la brecha digital, afectando a los colectivos más vulnerables y agudizando aún más la exclusión social (Alva de la Selva, 2014; Martínez-García et al., 2023; Mendoza–Ruano y Caldera-Serrano, 2014; Olarte, 2017). Los excluidos socialmente, a su vez, están excluidos digitalmente, pero estar incluido digitalmente no significa que se encuentre incluido socialmente y viceversa. Sin embargo, resulta mejor luchar contra la exclusión digital en diversos ámbitos como la ciudadanía y participación digital, alfabetización informacional, trabajo colaborativo, comunicación, uso, apropiación y potencialidades de las TIC, especialmente en aquellos grupos marginados y vulnerables (Yue et al., 2019) y no abordar la exclusión social en su totalidad (Travieso y Pinella, 2008). Pero, a pesar de ello, la inclusión digital se convierte en una herramienta poderosa para favorecer inclusión social (Rayes y Pardo, 2020).

En una sociedad donde las TIC se convierten en un recurso esencial presente en todos los ámbitos y procesos de participación social como los culturales, educativos, políticos, económicos, etc., se corre el riesgo de exclusión digital. Principalmente, a esos colectivos que no tienen las posibilidades de participar, activamente, en la sociedad del conocimiento y de aprovechar las oportunidades que esta ofrece, ya sea porque no tienen acceso a internet o porque el acceso sea escaso y condicionado o por la falta de habilidades y competencias para su uso. Lo cual los deja carentes de voz y visibilidad por los

gobernantes y la sociedad en general (Calvo y Rojas, 2007; González-Benito et al., 2022; Helsper, 2012).

Inicialmente, la exclusión digital estaba relacionada con la desigualdad en el acceso a los computadores (Van Dijk, 2006), luego a internet y posteriormente a otras tecnologías digitales, minimizándola a la variable económica (inforricos e infopobres). Y aunque es considerada una de las grandes potenciadoras de la exclusión y la marginalidad digital (Pinto-Arboleda, 2014), la universalización y la incorporación de las TIC, en los diversos ámbitos de la vida, ha relegado a esta variable a un segundo plano (Granado Palma, 2019); de tal manera, que los estudios sobre la exclusión digital se centran en otros factores, como los geográficos, culturales, además de los concernientes al sexo, edad, idioma, educación o actitudes propias de cada persona como la motivación (Cabezas-González y Casillas-Martín, 2018; Tomczyk et al., 2023).

La falta de competencias digitales amplía la brecha digital causante de la e-exclusión. Por ello, una adecuada alfabetización digital permite a las personas poseer las habilidades y conocimientos en todos los ámbitos de su vida, para participar en un mundo cada vez más digitalizado y conectado, promoviendo así la inclusión digital (Peña, 2015; Salina y De Benito, 2020; Wilson, 2011). Inclusión digital que no es más que la participación de los individuos y comunidades en igualdad de condiciones en la sociedad del conocimiento, aportando y beneficiándose de la misma y con ello el cierre de la brecha digital (Varela, 2015; Vassilakopoulou y Hustad, 2021). Es importante destacar, que el proceso de inclusión digital, desde la perspectiva tecnológica, se enfoca en que los individuos accedan a los medios digitales; mientras que, desde la perspectiva pedagógica o educativa, se centra en la formación en competencias digitales.

1.6 La alfabetización digital

La alfabetización digital es considerada como una necesidad para el estudiante moderno y reconocida como una habilidad del siglo XXI, pues fomenta el desarrollo de la competencia digital (Cerpa, 2014; Simpson y Obdalova, 2014). Desde la masificación de las TIC a principios de la década de los años 90, se vislumbró la importancia y la necesidad de ofrecer alfabetización digital con el objetivo de aprender a utilizar las tecnologías que iban surgiendo y estar en capacidad de comprender, seleccionar, procesar, usar y evaluar la información críticamente (Fernández-Pacheco, 2023; Gisbert, 1997). La alfabetización digital, en la actualidad, se enfoca desde dos líneas: una, centrada en lo tecnológico y otra, en lo social, participativo y lo comunicativo (González-Fernández, 2012). Sin embargo, para lograr una buena alfabetización digital se requiere de ambas líneas, tanto la infraestructura y el acceso a dispositivos digitales, como la comprensión crítica y disposición para usar las TIC y, finalmente, el conocimiento de herramientas que permitan la creación de contenido y la comunicación digital en diversos formatos (Arrieta y Montes 2011; Kaeophanuek et al., 2018). Es decir, una alfabetización más integral que incluya las competencias requeridas por la sociedad del conocimiento y no centrada en lo instrumental y lo tecnológico. Los nuevos ambientes tecnológicos, en los cuales interactuamos, hacen que sea obligatoria la alfabetización digital y mediática por muy sencilla que sea (Gutiérrez, 2008).

La alfabetización digital es definida como una serie de acciones formativas dirigidas a desarrollar habilidades éticas, técnicas y sociales en relación con el uso de las TIC (Travieso y Pianella, 2008). En esa misma línea, García-Ávila (2017) y Loewus (2016) consideran que una persona alfabetizada digitalmente dispone de la capacidad para identificar contenido digital de calidad, además de poseer las habilidades necesarias y requeridas para el uso de las TIC, así como aplicar todo lo anterior en todos los aspectos

de su vida. Por otro lado, Sulistyó y Ayuni (2020) señalan que la alfabetización digital es la capacidad de una persona para usar la tecnología digital y los medios de comunicación para obtener nuevos conocimientos e interactuar con otros y participar activamente en sociedad. En otras palabras, la alfabetización digital es el proceso de formación permanente y continua mediante el cual se desarrollan y se refuerzan las competencias digitales (Iordache et al., 2017).

La alfabetización digital también se da en espacios ajenos a la escuela, producto de la interacción constante de los jóvenes con las TIC, de tal manera, que los estudiantes están adquiriendo y desarrollando sus competencias digitales, pero evidenciándose falencias tanto en lo intelectual como en lo técnico (Angulo et al., 2017; McDougall et al., 2018), por la falta de orientación de sus profesores, derivando en un nivel bajo de alfabetización digital. Por ello, para la adquisición y el desarrollo de competencias digitales, se requieren un conjunto de actitudes, conocimientos y valores, que converjan en el uso creativo, crítico, ético, responsable y seguro de las TIC para lograr objetivos relacionados con la empleabilidad, el aprendizaje, el ocio, el éxito profesional y personal, así como la integración social, facilitando la adaptación a las nuevas exigencias y cambios que trae consigo la sociedad del conocimiento (Fernández, 2018; Lucas, 2016). Los procesos formativos en la escuela son indispensables para lograrlo (López García et al., 2021).

Por todo lo anterior, las instituciones educativas cumplen un papel importante en el desarrollo de dichas competencias desde etapas tempranas (Aesaert, 2013; Munawaroh & Hernawan, 2022), además, la escuela se considera como ese lugar idóneo donde se detectan las diferentes situaciones que afectan, de una u otra forma, al rendimiento académico de los estudiantes y su desarrollo personal (Raya y Escalona, 2013). Una de esas situaciones que, actualmente, contribuye a la desigualdad en la sociedad es la *brecha digital*, no solo para el acceso y por la falta de recursos tecnológicos, sino también en

conocimientos. Es así, como las escuelas deben cumplir un rol importante en la disminución de esta brecha (Rodríguez, 2008), ya que se considera como la puerta de entrada al mundo de las tecnologías digitales de la población estudiantil. No obstante, más allá de usar las tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje, los estudiantes, al llegar a la escuela, deben adquirir estas competencias y desarrollarlas mediante programas de alfabetización digital (Casillas-Martín et al., 2022; García et al., 2016; Kallas & Pedaste, 2022), producto de un currículo educativo actual y ajustado a las necesidades requeridas por la sociedad del conocimiento (Cabero-Almenara y Ruiz-Palmero, 2017).

Uno de los principales retos del sistema educativo en la nueva normalidad tras la pandemia global del Covid-19 es la alfabetización digital, ya que desempeña y desempeñará un papel imprescindible en la escuela moderna, dado el rápido avance de las tecnologías digitales (Hatlevik et al., 2018; Pirrone et al., 2021). Ello supone, adicionalmente, educar ciudadanos globales, que estén preparados para ejercer una ciudadanía responsable, segura, activa, participativa e informada, todo ello implica ser ciudadanos digitales (Unesco, 2020). Hoy por hoy, la alfabetización digital debe ser promocionada en todas las escuelas convirtiéndose en uno de los pilares de una educación integral.

Aunque son escasas las investigaciones afines a la presente, a nivel internacional, desde políticas estatales, se encuentran planes de alfabetización digital para la población en general y para las instituciones educativas acordes a las necesidades particulares, como el Plan de Acción de Educación Digital (2021-2027), establecido por la Comisión Europea (2020), con el firme propósito de apoyar a todos los sistemas educativos de los países miembros en la formación de competencias digitales de los ciudadanos. En cuanto a Latinoamérica, países como México, cuentan con el Instituto Federal de las Telecomunicaciones (IFT, 2022), el cual desarrolló el “Programa de Alfabetización Digital

2022”, que continúa implementándose en el año 2023, cuyo objetivo es brindar las competencias digitales a la comunidad, en general, que les permita participar en los entornos digitales, además de contribuir al cierre de la brecha digital. Todo esto mediante talleres, charlas, cursos y guías, tutoriales. Por su parte, Perú, cuenta con el “Plan Nacional de Alfabetización Digital” (PNAD), implementado en 2017 (Lapeyre, 2016) y complementado durante la pandemia (2020-2022) con programas como “Todos Conectados” y “Cultiva Talento Digital”.

Pero, los mejores programas serán aquellos que se implementen desde los centros educativos. Un ejemplo de ello es el programa DigiCraft (Casillas-Martín et al., 2020), liderado por la Fundación Vodafone de España, el cual fue evaluado por profesores y expertos universitarios. Dicho programa fue diseñado teniendo en cuenta el modelo DigCom 2.1, mediante la metodología aprender haciendo, cuyo objetivo fue la formación en las competencias digitales necesarias a niños, niñas y adolescentes para la inclusión social y así abordar el problema de la brecha digital que los coloca en situación de *e-exclusión* (exclusión digital), afectando su futuro personal y profesional. El programa se implementó en instituciones educativas en siete provincias españolas, además se integró al currículo educativo en otras 50 instituciones educativas como proyecto piloto, evidenciándose una mejora en las competencias digitales especialmente en conocimiento, además de desarrollar otras competencias transversales, después de la implementación del programa.

En conclusión, alfabetizar digitalmente a la población y, en especial, a los jóvenes es ofrecer los mecanismos necesarios para seleccionar y procesar de manera crítica, reflexiva, analítica y evaluativa la información que les rodea a través de medios digitales. Así como para hacer un uso responsable, adecuado y seguro de las tecnologías digitales, compartir conocimiento, colaborar, crear, comunicar, de tal suerte que puedan participar activamente en la sociedad. Asimismo, desarrollar la resiliencia frente a la desinformación,

el extremismo violento y el discurso de odio que tanto prolifera en las redes sociales, evitando así el analfabetismo digital, sin contar que favorece la igualdad de género y con ello ir cerrando la brecha digital de género, una de las tantas brechas causantes de la exclusión digital (Granado-Palma, 2019; Prendes-Espinosa et al., 2020; Santiesteban et al., 2020; Siriwattanarat et al., 2024; Unesco, 2023). Lo cual contribuye a la exclusión digital, ya que como bien se ha mencionado, la sociedad actualmente se encuentra dividida entre quienes dominan la digitalización y entre quienes solo hacen un uso meramente superficial o instrumental de las tecnologías digitales o no tienen acceso a ellas. Estos últimos se convierten en presa fácil para la manipulación y la desinformación, mayor exposición a los peligros propios de los entornos virtuales, vulnerables, pasivos y al margen de los procesos de interacción que se originan en los entornos virtuales (Granado-Palma, 2019; Hinojo-Lucena et al., 2019; Icaza-Álvarez, 2019).

Finalmente, alfabetizar digitalmente a la población, es un reto, no solo en infraestructura, personal capacitado, sino en los planes de formación necesarios para ello, pero la sociedad actual demanda este tipo de educación y esto nos invita a los involucrados en la formación de los niños, niñas y adolescentes a enfrentar este reto y así favorecer la motivación y las habilidades para facilitar el uso de las TIC, tanto en la vida cotidiana como en lo académico y en lo laboral.

1.6.1 Metodologías activas para la alfabetización digital

La transferencia de conocimiento ha evolucionado a lo largo de la historia de la humanidad, hasta llegar a la virtualidad utilizando herramientas digitales, que posibilitan las oportunidades de educar y de enseñar a través de internet, lo que hace indispensable el desarrollo de competencias digitales en docentes y estudiantes (Jiménez et al., 2020). Con la influencia de las TIC en el campo educativo, son numerosas las herramientas digitales y

metodologías que fomentan el desarrollo de competencias digitales, a su vez, la vez la participación activa y grupal, la interacción entre los participantes en el proceso de manera sincrónico y asincrónica logrando así un balance adecuado entre las Tic y en el proceso enseñanza-aprendizaje (Roshelle et al, 2000).

1.6.1.1 Ambientes virtuales de aprendizaje (AVA)

Durante la pandemia del Covid-19, la educación se vio en la necesidad de continuar el proceso mediado por recursos y dispositivos tecnológicos digitales (Novoa y Pirela, 2020), esto modificó las formas de interactuar entre los involucrados en el proceso (docentes-padres y estudiantes), se hizo visible la necesidad de transformación digital (López-Belmonte et al., 2023). Los docentes se vieron en la necesidad de trasladar sus clases tradicionalmente presenciales a una formación virtual. Los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) o Virtual Learning Environment (VLE) en inglés, integran una gran variedad de herramientas pedagógicas que conforman un aula virtual, que facilitan el aprendizaje y la enseñanza fuera de las aulas presenciales, además facilitan que los estudiantes complementen lo visto en las sesiones presenciales con trabajo autónomo fuera del aula física (Perilla, 2018), puesto que al combinar la virtualidad con la presencialidad, el proceso enseñanza-aprendizaje se hace más dinámico y efectivo, los estudiantes estarán más motivados (Hinojo-Lucena et al., 2009).

Los cursos virtuales, se convierten en un ejemplo de los AVA, estos se conciben como entornos de enseñanza-aprendizaje que utilizan herramientas TIC como medio para mejorar la interacción entre estudiantes y docentes, así como también entre los mismos estudiantes (Pastor et al., 2018). Los cursos virtuales o planeaciones de clases alojadas en plataformas virtuales ofrecen una experiencia de aprendizaje diferente al aula física, ya que el estudiante va a encontrar un entorno con diferentes actividades y recursos didácticos que

facilitaran la comunicación, así como el trabajo colaborativo y el trabajo autónomo, sin la presencia constante del docente (Cano-Vásquez y Ángel-Uribe, 2023).

Durante la pandemia, las plataformas de fácil acceso e intuitivas como GoogleClassroom, GoogleMeet y Teams, resultaron muy útiles para continuar con el proceso de enseñanza-aprendizaje, además, por la no presencia física del docente, mejoraron procesos como la comunicación mediante la mensajería instantánea y los correos electrónicos. Asimismo, compartir se convirtió en una acción muy común en el tiempo del confinamiento, por lo tanto, los estudiantes compartían todo tipo de archivos en diferentes formatos, tanto On-line (presentaciones, videos, documentos) como Off-line, investigaciones como la de Vásquez-Cano (2012) arrojaron que el nivel de competencia digital de los estudiantes en esa sub-competencia mejora cuando comparten recursos mientras sean creados por ellos mismos. En cuanto al trabajo colaborativo, mediante las clases sincrónica se estimula la participación de los estudiantes, así como el trabajo grupal, sea sincrónico o asincrónico (Docherty, 2020). Al permitir alojar recursos didácticos como enlaces, videos, guías de clases entre otros, estimula a la búsqueda de información, a la creación de contenido, en esta área, los estudiantes pasan de ser receptores pasivos de conocimiento, a ser transmisores de conocimiento cuando comparte sus creaciones (Leung et al., 2013).

Finalmente, al interactuar en estos ambientes virtuales, se hace necesario establecer normas de comportamiento, por lo tanto, este tipo de interacción favorece el desarrollo de la netiqueta en los estudiantes al utilizar los dispositivos digitales en las clases On-line (Arouri & Hamaidi, 2017).

1.6.1.2 M-Learning (Mobile Learning) o aprendizaje móvil

El M-Learning o aprendizaje basado en dispositivos móviles, es una metodología de aprendizaje emergente hace referencia a la utilización de cualquier dispositivo de mano como los celulares, tabletas, iPad que tengan conectividad Wifi, dada la facilidad de acceso a la información y de comunicación en cualquier momento y lugar (Rodríguez y Coba, 2017; Santiago et al., 2015). Los dispositivos móviles de mano son cada vez más utilizados para diversas actividades como enviar y leer correos electrónicos, descargar, crear y compartir contenido, acceder a la formación académica e incluso trabajar (Zurita et al., 2020), además que permite implementar otras metodologías para el aprendizaje como la gamificación, el aula invertida, el aprendizaje mixto (B-Learning) y aprendizaje electrónico (E-Learning).

EL M-Learning, se convirtió sin querer en la metodología utilizada en la pandemia para que el proceso educativo continuara, dada la masificación de los celulares y la distribución de miles de tabletas alrededor del mundo, el informe de Star Counter (2020), dio a conocer que a septiembre de 2020 la navegación por la web, el 53% se dio en estos dispositivos móviles, superando a las computadoras de escritorio

Sin embargo, el éxito de esta metodología en todos los niveles educativos depende del compromiso de todos los involucrados en el proceso (García et al., 2020), a pesar de ser el dispositivo móvil preferido por los jóvenes, estos se convierten en un grupo vulnerables al mal uso de estos dispositivos, no solo por aspectos personales como sus emociones que los hace fácilmente manipulables e influenciables (Ruiz-Palmero et al., 2016), sino también de factores externo como la brecha digital por falta de dispositivos y conexión, estos aspectos se convierten en una desventaja para esta metodología. Desde este aspecto se puede fomentar el desarrollo de competencias digitales en la seguridad, esto les permitirá a los jóvenes a cuidarse y hacer un uso óptimo de estos dispositivos, evitando el abuso de estos lo cual conlleva a la adicción y a la exposición de peligros como

el ciberbullying, la adicción a internet y todo tipo de conductas inapropiadas, ya que aunque los jóvenes de la actualidad son considerados nativos digitales, requieren de la orientación para integrar la digitalización al campo educativo (Kim et al., 2019).

Las aplicaciones o Apps se convierten en aliadas para esta metodología de aprendizaje, ya que son pequeños programas informáticos diseñadas para que se ejecuten en los dispositivos móviles, ofrecen nuevos escenarios de aprendizaje para los estudiantes, dándoles sensación de inmersión de ser conscientes de su aprendizaje (Berns y Reyes, 2021). Las aplicaciones con fines educativos, permiten abordar diversas actividades para el fomento de la competencia digital como lo es la búsqueda de información, las aplicaciones destinadas a la creación de contenido fomentan y mejoran esta competencia en los estudiantes (Ricoy et al., 2022), puesto que se convierten en sujetos activos que crean sus propios contenidos como videos, infografías, podcasts, documentos, poster, entre otros, enmarcado en el ámbito educativo, pero también facilita la comunicación y la colaboración mediante las aplicaciones de mensajería instantánea como WhatsApp, que en la actualidad ha hecho grandes cambios y actualizaciones muy útiles para la comunidad educativa como crear canales de difusión, foros para participar en temas específicos, videollamadas grupales, entre otros (Suarez, 2018), todo ello, fomentando el desarrollo de competencias digitales y se convierte en un herramienta muy útil en el acompañamiento a procesos educativos.

Las nuevas tecnologías emergentes como la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV), se han convertido en recursos muy atractivos y motivantes para el aprendizaje de los estudiantes despertando. Las aplicaciones de RA y RV permiten diseñar y simular mundos virtuales, que en el aula física sería imposible permitiendo la inmersión (Valero-Franco y Berns, 2024). Por otro lado, los Chatbots, pequeños softwares de

inteligencia artificial que simulan conversaciones fortalecen la comunicación y la colaboración con otros pares (Newman et al., 2021). De igual forma, el Metaverso (la combinación del mundo real y el mundo virtual) donde el estudiante puede interactuar en los dos mundos, facilitando la interacción, las relaciones y un aprendizaje más significativo y dinámico, involucrando a los estudiantes en su aprendizaje, sumado a ello el desarrollo de competencias transversales como el pensamiento crítico (Aydin, 2023).

Vivimos en una época, donde la tecnología avanza con más velocidad que la educación digital, y, aunque la educación debe adaptarse a estos cambios, la desigualdad social en nuestros países hace que este tipo de tecnologías y metodologías, estén lejos de la realidad de las aulas de nuestros contextos, ampliando aún más la brecha digital (Prendes-Espinosa, 2023) , sin embargo, es importante aunar esfuerzos en la integración de todas estas tecnologías y metodologías en las aulas, no solo por su efectividad en el aprendizaje, sino también por ir cerrando la brecha digital, lo que permite a todos los ciudadanos participar en la sociedad digital y aprovechando las oportunidades que esta ofrece.



2. MARCO EMPÍRICO

2.1 Justificación de la investigación

La sociedad actual está inmersa en constantes y progresivos cambios con la incorporación de las TIC en todos los ámbitos de la vida. Por lo tanto, se requiere de ciudadanos que posean las competencias digitales (habilidades, actitudes y conocimiento) para afrontar los retos que en materia de acceso a la información y el conocimiento nos exige vivir en el siglo XXI (Pinto et al., 2021; Silva-Quiroz y Lázaro-Cantabrana, 2020.)

Esto implica una nueva educación, la llamada educación digital, que no es más que alfabetizar digitalmente a la población mediante acciones educativas a lo largo de su vida ya sea en educación formal o no formal, para el uso seguro, crítico, reflexivo y responsable de las Tecnologías digitales tanto en lo académico, lo laboral y lo social, y así conseguir la participación en los entornos digitales (Comisión Europea, 2018; Silva-Quiroz, 2023).

Nuestros estudiantes de educación básica secundaria son considerados una generación nativa digital (Prensky, 2001), lo cual se ha mostrado como neuromito (Rodríguez, 2024), consistente en concebirlos como altamente competentes en el dominio natural de las herramientas digitales, pero carentes de ciertos procesos para el uso seguro y adecuado de las mismas, como la disciplina, la capacidad de análisis y raciocinio, la pasividad en los entornos digitales etc. En suma, poseedores de conocimientos superficiales (Busquet, 2021; Mildrad, 2013), procesos que han pasado desapercibidos bajo el falso mito de los nativos digitales. Término que incluso el mismo Prensky (2010) lo modificó por “sabiduría digital” al referirse a las personas que poseen las competencias digitales requeridas por la sociedad del conocimiento. En otras palabras, ser competente digitalmente no tiene que ver con la edad ni con el factor socioeconómico, sino con lo actitudinal y lo educativo (Granado, 2019); no por haber nacido en una época tan

digitalizada se dispone de las competencias necesarias para ser considerados competentes digitales (Iglesias et al., 2023; Kirschner y Bruyckere, 2017).

La formación y educación digital es una necesidad para el uso adecuado de las Tecnologías digitales, teniendo en cuenta que el nivel formativo y educativo entre quienes poseen una alfabetización digital adecuada y quienes solo utilizan las Tecnologías digitales porque sí, genera una brecha digital. Brecha que se debe a que aquellas que no poseen una adecuada educación digital quedan expuestas a la manipulación, el engaño y la sumisión digital (Granado, 2019). Y ello contribuyendo a la ampliación de esta brecha, no solo por falta de acceso y por falta de recursos tecnológicos sino también por la falta de conocimientos. Pero esta formación no debe reducirse a la parte instrumental y tecnológica, obviando las actitudes y valores y la preparación para una vida en la sociedad digital (Gutiérrez-Martín y Tyner, 2012).

En este momento, la competencia digital es una necesidad primordial, y es necesario fomentar planes de alfabetización digital desde el currículo escolar, ya sea como área independiente o de forma transversal (Casillas-Martín et al., 2021; Fernández Morales et al., 2021). A pesar de ello, se presenta una escasez de investigaciones centradas en intervenciones desde el aula para desarrollar la competencia digital en los estudiantes de educación básica secundaria.

Por ello, el interés de alfabetizar digitalmente desde las prácticas de aula, objeto de la presente investigación, nació unos dos años antes de la pandemia, cuando en el contexto educativo colombiano el término “competencia digital” muy insipientemente apenas se vislumbraba. La incorporación de las TIC al currículo escolar estaba enfocada y aun lo sigue estando en una educación con (TIC), es decir el uso de las herramientas y dispositivos para la transmisión de los contenidos curriculares de las diversas disciplinas y en la educación instrumental de ciertos dispositivos y herramientas digitales, y se olvida la educación en

(TIC), que propicie el desarrollo de habilidades técnicas, capacidad analítica, crítica y reflexiva para el correcto tratamiento de estas Tecnologías (De Pablos, 1997; Salinas y De Benito, 2020) lo cual debe estar respaldado por políticas institucionales y nacionales.

En la educación básica (primaria y secundaria), poco se habla de la necesidad de alfabetizar digitalmente a esta población, bajo nuevamente el falso mito de los nativos digitales. Se presume que su nivel de alfabetización digital es óptimo, y que poseen. Sin embargo, años de experiencia en el aula con esta población estudiantil, advierte de las falencias que poseían en el uso de las TIC, no solo en lo instrumental sino también en lo actitudinal y en las habilidades. Así como también de la poca conciencia al interactuar en los entornos digitales, lo cual expone a los estudiantes a peligros en internet. En otras palabras, el analfabetismo digital conlleva riesgos como el acoso, cyberbullying, ciberdelitos, estudiantes netamente consumidores, sumisos y pasivos. Problemática que genera la exclusión digital y, por ende, ampliación de la brecha digital.

La llegada de la pandemia del Covid-19 reforzó aún más la idea de esta tesis doctoral. El proceso de enseñanza-aprendizaje debió migrar del entorno presencial al entorno virtual, y ahí surgió la pregunta de los docentes: ¿qué pasó con los nativos digitales?, ante las dificultades que presentaron los estudiantes al interactuar en las diferentes plataformas y escenarios para poder continuar con el proceso de aprendizaje desde la virtualidad. Acciones como compartir contenido en línea, grabar, editar, gestionar la información, interactuar en las plataformas de forma autónoma y responsable, entre otras, fueron posibles gracias a estas competencias que fueron vitales y necesarias en ese momento (Sá y Serpa, 2020).

Por ello, en el tiempo que duró el confinamiento y después de este, las investigaciones sobre la competencia digital crecieron. A la par, con la importancia y

necesidad que se le estaba dando a las competencias digitales en el momento, también se iba visibilizando una de las desigualdades sociales, la conocida brecha digital, que hasta ese momento pasaba desapercibida y la lucha contra ella estaba enfocada solo en el acceso y conexión a internet en la mayoría de los países. Durante la pandemia, fue muy notoria en el campo educativo, no solo en acceso, falta de dispositivos y herramientas digitales, sino también en las habilidades y competencias tanto en docentes, estudiantes y familias. Esta brecha agudizó la exclusión digital especialmente en el ámbito educativo.

A partir de lo sucedido por el Covid-19, los gobiernos tanto nacionales como regionales y locales, han propendido a fortalecer el desarrollo de las competencias digitales en la población en general, mediante diversos programas y actividades que permitan la alfabetización de la población. En Bogotá, ciudad donde se desarrolló esta investigación, el “Plan sectorial de educación 2020-2024”, apuesta por el cierre de brechas digitales y científicas, mediante la generación de procesos que permitan el desarrollo de las competencias digitales en las instituciones educativas (Sedbogotá, p. 67-68). Y de ahí la pertinencia adicional de la presente investigación.

2.1.1 Planteamiento del problema y preguntas de investigación

Como ya se ha mencionado, la competencia digital está ganando importancia y relevancia en la actualidad, puesto que es necesaria y requerida tanto a nivel personal, académico y profesional, por lo tanto, todo ciudadano debería adquirirla y desarrollarla. Por ello, las escuelas cumplen un rol significativo en este proceso, la competencia digital es esencial para los estudiantes especialmente en edades tempranas, ya que les permitirá enfrentarse y adaptarse a un mundo cada vez más digital.

En Colombia, aunque por parte del Ministerio de Educación Nacional no existen lineamientos para la adquisición y desarrollo de competencias digitales en el aula,

el Ministerio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (MinTic, 2022) viene, desde hace algunos años, implementando una serie de programas como: “Chicas Steam”, “En TIC Confío”, “Por TIC Mujer”, “Con sentidos TIC”, y “Formación TIC”. Todos ellos destinados a los diferentes colectivos sociales y con la firme intención de desarrollar competencias digitales y permitir la participación en los distintos entornos digitales. A nivel local, la ciudad de Bogotá, con su “Plan sectorial de educación 2020-2024”, apuesta por el cierre de brechas digitales y científicas, mediante la generación de procesos que permitan el desarrollo de las competencias digitales en las instituciones educativas (Sedbogotá, p. 67-68).

Por todo lo mencionado anteriormente, se hace imprescindible y necesario investigar sobre este tema, por esta razón, la presente investigación parte de una pregunta: **¿En qué medida un programa de alfabetización digital integrado en el currículo escolar puede mejorar el nivel de competencia digital de los estudiantes de educación básica secundaria?**

A partir de la pregunta problema se plantean las siguientes preguntas de orientadora de la investigación:

¿Cuál es el nivel de competencia digital de los estudiantes de educación básica secundaria? ¿Qué variables influyen en el nivel de competencia digital de los estudiantes de educación básica secundaria? ¿Cómo desarrollar la competencia digital en los estudiantes de educación básica secundaria desde las prácticas de aula? ¿Cuáles son los instrumentos de evaluación adecuados para evaluar la competencia digital en la población estudiantil de educación básica?

2.1.2 Objetivos de la investigación

Una vez identificado el problema, se plantearon los siguientes objetivos:

- ✓ **Objetivo general:** evaluar la necesidad y, en su caso, la eficacia de un programa de alfabetización digital para la mejora de las competencias digitales, en los estudiantes de Educación Básica Secundaria.
- ✓ **Objetivos específicos**

A partir del objetivo general se derivan los siguientes objetivos específicos:

1. Realizar una revisión sistemática de la literatura sobre los instrumentos de evaluación de la competencia digital en la población estudiantil de educación básica.
2. Analizar el nivel de competencia digital en conocimiento y actitudes en los estudiantes de educación básica secundaria.
3. Identificar si existen diferencias significativas entre el nivel de competencia digital en conocimiento y actitudes en los estudiantes de educación básica secundaria teniendo en cuenta variables como sexo, edad y curso académico.
4. Diseñar e implementar un programa de formación para el desarrollo de competencias digitales.
5. Evaluar la eficacia del programa de intervención, mediante cuasi experimento de medidas repetidas en diferentes grupos control y experimentales.

2.2 Metodología de la investigación

La presente investigación, partió de una revisión bibliográfica centrada en torno al eje temático principal de la competencia digital, con el objetivo de comprender su definición, además, conocer en qué estado se encuentran las investigaciones sobre este tema, luego, un acercamiento más específico a la competencia digital en la educación básica, así como

una revisión a los instrumentos para evaluar la competencia digital en esta población estudiantil de educación básica, para lo último se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura (SRL), siguiendo directrices de García-Peñalvo (2017).

2.2.1 Enfoque de la investigación

La presente investigación se encuentra enmarcada en el enfoque cuantitativo, de acuerdo con Hernández et al. (2014), dichos estudios emplean el cuestionario o la encuesta como una técnica de recolección de datos imprescindibles, información amplia y objetiva, para luego probar hipótesis mediante el análisis estadístico. Todas las etapas de este método se han ido desarrollando de forma secuencial.

2.2.2 Diseño y alcance de la investigación

Esta investigación se encuentra dividida en dos estudios empíricos principales, un primer estudio no experimental y un segundo estudio cuasiexperimental.

2.2.2.1 Primer estudio

El primer estudio se realizó con la finalidad de conocer y analizar el nivel de competencia digital de los estudiantes de educación básica secundaria en factores como el conocimiento y las actitudes. Con los datos obtenidos, se analizó la relación con las variables sexo, edad y curso académico.

Por lo tanto, se llevó a cabo un estudio no experimental y transversal, de alcance descriptivo. Atendiendo a Hernández et al. (2014) y Kerlinger (2002), en los estudios no experimentales, el investigador no posee ningún control sobre las variables dependientes, no pueden ser manipuladas, ya que sucedieron. La deducción sobre las relaciones entre las variables, se llevan a cabo sin la intervención ni la influencia del investigador, solo se observan tal y como suceden dentro de su ambiente natural, para posteriormente proceder

a analizar. Los estudios no experimentales o ex post facto, pueden ser transversales y longitudinales, de este modo, el presente estudio se agrupa en la tipología transversal, ya que la recolección de los datos sucedió en un tiempo determinado y una sola vez.

En lo referente al alcance de la investigación, la literatura señala cuatro tipos: a) los estudios exploratorios se emplean cuando se pretende estudiar un tema novedoso, y por lo tanto se realiza una exploración inicial; b) en los estudios descriptivos el investigador se centra en describir, fenómenos, contextos, situaciones y características de personas, grupos u objetos; c) mientras tanto, los estudios correlacionales tienen como finalidad describir las relaciones entre dos o más variables en un contexto determinado; d) finalmente, los estudios explicativos, tal como lo indica su nombre, tienen como objetivo explicar la ocurrencia de ciertos fenómenos o la relación existente con dos o más variables en un contexto y momento determinado (Hernández et al., 2014). Atendiendo a ello, el presente estudio posee un alcance descriptivo.

2.2.2.2 Segundo estudio

Este estudio se llevó a cabo con el objetivo de evaluar el efecto de un programa de intervención de alfabetización digital para el desarrollo de la competencia digital en los participantes, antes y después de dicha intervención. Para ello, el presente estudio se enmarcó dentro del diseño cuasi-experimental, con medidas repetidas pre-test y post-test, para los grupos control y experimental equivalentes, aplicando un pretest (O) a todos los grupos, posteriormente el tratamiento (X) sólo al grupo experimental y, por último, un posttest (O) a todos los grupos (Montero y León, 2007).

Se justifica este método puesto que se toman grupos que ya están integrados, en las aulas de clases; por tanto, no son asignados aleatoriamente (Campbell y Stanley, 1993). En este caso, las directivas decidieron a que grupos se les aplicaba el tratamiento. Los estudios cuasi experimentales son usados para probar una hipótesis sobre los efectos de

un tratamiento que puede ser manipulado para obtener algún resultado (Shadish y Luellen, 2006). En este tipo de diseño se tiene control sobre la variable independiente, en este caso, el programa de intervención. Son muy comunes y de gran utilidad en el campo educativo.

2.2.3 Población y participantes

La presente investigación se desarrolló en una institución educativa pública, ubicada en la localidad de Usme en la ciudad de Bogotá (Colombia), de carácter mixto. La institución ofrece los niveles de educación preescolar, primaria y secundaria, en dos jornadas (mañana y tarde) con una población total de 1081 estudiantes, con edades comprendidas entre los 11 y 18 años, esto hace que sea una población muy diversa.

En el estudio no experimental, participaron 777 estudiantes, la selección de la muestra se realizó mediante muestreo probabilístico aleatorio estratificado (Bisquerra y Alzina, 2012) conformada por estudiantes de sexto a undécimo grado de educación básica secundaria. El 48% ($n = 371$) correspondían al género femenino, y el 51.5% ($n = 402$) al género masculino. Las edades de los estudiantes oscilaron entre 11 y 19 años ($M = 13.9$; $DT = 2.16$). El 43.9% ($n = 341$) de los participantes tenían entre 11 a 13 años (adolescencia temprana), el 44.3% ($n = 344$) de 14 a 16 años (adolescencia media) y el restante 11.8% ($n = 92$) tenía más de 17 años (adolescencia tardía). En cuanto a la distribución de la muestra por grado de estudio, en los cursos iniciales: el 24.7% cursaba 6° y el 13.5%, cursaba 7°. En los cursos intermedios: el 16.5% cursaba 8° y el 18% cursaba 9°. Finalmente, en los cursos superiores: el 17.9% cursaba el curso décimo y, en menor porcentaje, el 9.4% el curso undécimo de educación básica secundaria.

En el estudio cuasi experimental, participaron activamente 204 estudiantes, los estudiantes pertenecían a los cursos académicos de sexto, noveno y undécimo grado de educación secundaria. El 44.1% ($n = 90$) correspondían al género femenino, y el 55.9% (n

= 114) al género masculino. Las edades de los estudiantes oscilaron entre 11 y 19 años ($M = 14.1$; $DT = 2.24$). La selección de los seis grupos se realizó mediante muestreo no probabilístico intencional (Bisquerra y Alzina, 2012). Los principales criterios de inclusión para participar en este estudio fueron estar matriculado en los respectivos cursos y haber estado en las etapas del estudio (pretest, intervención y postest).

2.2.4 Variables

Teniendo en cuenta a Hernández et al. (2014), una variable es descrita como una propiedad que fluctúa y cuya variación es susceptible de observarse y medirse. La variable es definida como una representación que admite diferentes valores y medidas y es un concepto clave en la investigación científica. El tema general de la presente investigación fue el efecto de una serie de actividades formativas (programa de alfabetización digital) para el desarrollo de la competencia digital. Por esta razón, las variables estudiadas fueron las cinco áreas competenciales definidas por el modelo DigCom 2.1, marco referente del instrumento “ECODIES” utilizado en la presente investigación y la *Prueba total*, tanto como variables dependientes (aquellas que el investigador no puede manipular y son objeto de medida del problema) como variables independientes (aquellas que el investigador manipula y son utilizadas para medir, describir o evaluar las factores que influyen en la causa del problema, en este caso el programa de intervención) y, por último, las variables contextuales (sexo, edad, curso académico), como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 8

Variables de la investigación

Estudio	Variables		Tipo
	Conocimiento	Actitudes	
Descriptivo (Nivel de competencia digital)	Área1	Área1	Dependientes (pretest)
	Área 2	Área 2	
	Área 3	Área 3	
	Área 4	Área 4	
	Área 5	Área 5	
	Prueba total-conocimiento	Prueba total-actitudes	
	Sexo		
Edad			
Curso académico			
Cuasi experimental (programa de intervención)			Independientes (postest)
	Área1	Área1	
	Área 2	Área 2	
	Área 3	Área 3	
	Área 4	Área 4	
	Área 5	Área 5	
	Prueba total-conocimiento	Prueba total-actitudes	
Sexo		Contextuales	
Edad			
Curso académico			

Nota. Elaboración propia

2.2.5 Instrumento, recolección y análisis de datos

El instrumento utilizado en este trabajo (“ECODIES”) tiene como referente el modelo del Marco Común para el Desarrollo y la Comprensión de la Competencia Digital en Europa (DigCom), establecido por la Comisión Europea en el año 2013, fue creado y validado para ser utilizado en la población estudiantil española por el grupo GITE (2019) de la Universidad

de Salamanca. Inicialmente, se desarrollaron indicadores para cada una de las áreas que conforman la competencia digital: Área 1 (A1: resolución de problemas), Área 2 (A2: Alfabetización informacional), Área 3 (A3: Seguridad), Área 4 (A4: Comunicación y Colaboración) y Área 5 (A5: Creación de Contenido) (Comisión Europea, 2018). Posteriormente, se llevó a cabo la validación externa del modelo de indicadores, por parte de jueces expertos de diferentes niveles educativos.

Para el nivel de acuerdo entre los jueces, se tuvo en cuenta el modelo Lawshe (1975) y la revisión de Tristán-López (2008). El instrumento se mejoró tras una prueba piloto realizada durante el curso 2017-2018. La versión final de la prueba consta de 108 ítems discriminados entre conocimiento, capacidades y actitudes. Finalmente, el instrumento obtuvo valores en la prueba de consistencia interna Alfa de Cronbach de 0.89, considerada alta (Corral, 2009).

Se creó una variable que sumaba los ítems correctos de capacidad y conocimiento para obtener la media de cada área: las respuestas correctas fueron codificadas con "1" y las otras tres incorrectas con "0", para una puntuación total de 78 puntos. En cuanto a los ítems de actitudes, se codificó con una escala de 1 a 5: (1) muy en desacuerdo, (2) en desacuerdo, (3) indiferente, (4) de acuerdo, (5) muy de acuerdo, para un total de 30 puntos a obtener por los estudiantes en este componente. El máximo posible de puntuación era un total de 30 puntos a obtener en cada área competencial, y 150 puntos en toda la prueba (Tabla 9).

Tabla 9

Número de ítems que conforman la prueba “ECODIES”

Área	Conocimiento /Capacidad	Actitud	Total
A1: Resolución de problemas.	16	6	22
A2: Alfabetización informacional.	12	6	18
A3: Seguridad.	16	6	22
A4: Comunicación y colaboración	18	6	24
A5: Creación de Contenido	16	6	22
Total:	78	30	108

Nota: elaboración propia.

Este cuestionario se utilizó tanto en el estudio descriptivo, con el objetivo de evaluar el conocimiento y las actitudes que poseían los participantes en competencia digital, como en el estudio cuasi experimental en pretest y posttest, para evaluar el nivel de competencia digital en *conocimiento* y *actitudes* antes y después de la intervención.

Para la recolección de estos datos, se contó con el aval del comité de ética de la Universidad de Granada con registro número 2982/CEIH/2022, el permiso de la rectoría de la institución educativa y el consentimiento informado de las familias de los menores participantes. La prueba se presentó en forma de cuestionario online realizado en *GoogleForms* para este propósito. Se contó con la colaboración de las docentes de jornada tarde y mañana, quienes facilitaron los espacios para el encuentro con los estudiantes.

El cuestionario se administró para esta validación durante las clases de matemáticas, haciendo uso de la sala de sistemas de la institución. Se explicó de forma oral el propósito de la investigación, se garantizó el anonimato y el uso de los datos exclusivamente con fines de investigación e invitó a participar voluntariamente a los participantes. Las instrucciones para cumplimentar la prueba se dieron de forma oral,

aunque también las podían encontrar por escrito en el formulario, se aclararon las posibles dudas y se procedió a la administración. El cuestionario se administró tanto presencialmente durante las clases de informática, haciendo uso de la sala de sistemas de la institución, como virtualmente mediante un enlace de acceso. La aplicación de cuestionario se efectuó durante los años académicos 2021(pandemia) y 2022.

En cuanto al análisis de los datos se utilizaron los paquetes estadísticos IBM SPSS 22 al igual de Jamovi 2.2. En el estudio no experimental, se realizó un análisis estadístico descriptivo teniendo en cuenta las medidas de tendencia central, además, análisis inferenciales donde se utilizaron las pruebas no paramétricas de U de Mann - Whitney para la variable sexo y la prueba de Kruskal – Wallis para las variables edad y curso académico. En el estudio cuasi experimental, se aplicó estadística descriptiva y estadística inferencial mediante la prueba no paramétrica de U de Mann – Whitney para establecer diferencias significativas entre el grupo control y el grupo experimental tanto en el pretest como en postest. Finalmente, se aplicó la prueba de Wilcoxon para establecer diferencias significativas en muestras relacionadas entre el pretest y el postest.

2.4 Escenario de la intervención: Tratamiento

Para dar respuesta y alcanzar el objetivo general de la presente investigación, se diseñó e implementó un programa de intervención que permitiera el desarrollo de competencias digitales en los estudiantes de educación básica secundaria. Para la selección de los grupos, se tuvo en cuenta los niveles de aprendizaje del modelo DigCom 2.1 (inicial, intermedio y avanzado). Por este motivo, y teniendo en cuenta la estructura del sistema educativo colombiano, se seleccionaron los estudiantes de los cursos académicos de sexto, noveno y undécimo de educación secundaria (Tabla 10).

Tabla 10

Alumnado agrupado según nivel de aprendizaje del modelo DigCom 2.1

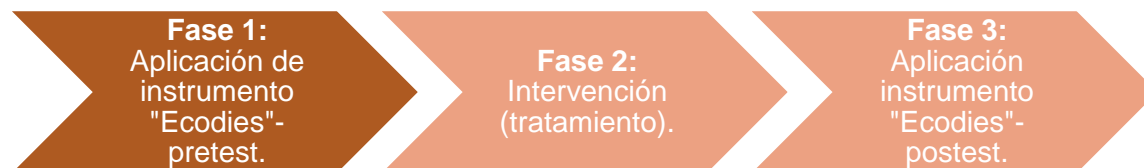
Nivel de aprendizaje	Grupo control (CO)			Grupo experimental (CE)		
	<i>n</i>	Chicas (%)	Chicos (%)	<i>n</i>	Chicas (%)	Chicos (%)
Inicial (6º) – Grupo 1	34	47.1	52.9	33	27.3	72.7
Intermedio (9º) – Grupo 2	33	39.4	60.6	33	48.5	51.5
Avanzado (11º) – Grupo 3	36	52.8	47.2	35	48.6	51.4

Nota. Elaboración propia.

Este estudio se dividió en tres fases:

Figura 12

Fases del estudio cuasiexperimental



En la **primera fase**, el cuestionario pretest se presentó en forma de cuestionario online realizado en *Google Forms*. Para este propósito y se administró a los grupos del nivel *Avanzado* (curso 11º) en las clases virtuales de “Tecnología e Informática”, durante el primer semestre del año lectivo 2021, cuando las escuelas aún se encontraban en confinamiento por la pandemia de la Covid-19. Posteriormente, iniciando el año lectivo 2022, se completó la administración del cuestionario con el resto de los grupos: *Inicial* (curso 6º) y *Medio* (curso 9º) de forma presencial.

La **segunda fase** (intervención formativa) para la adquisición y desarrollo de competencias digitales tuvo una duración de 14 sesiones de 110 minutos cada una (estipulada por la institución educativa), para el grupo de nivel *Avanzado*, en modalidad virtual. Posteriormente, durante el primer semestre del año lectivo 2022, se llevó a cabo paralelamente la intervención en el nivel *Inicial* y *Medio*, con una duración de 13 y 14 sesiones, respectivamente, en modalidad presencial. Los grupos experimentales recibieron la intervención sin descartar los contenidos propios del plan de estudio de la asignatura de Informática. Por lo tanto, teniendo en cuenta las áreas, competencias, saberes, habilidades y actitudes del modelo DigCom 2.1 y los contenidos propios de la asignatura, se planificaron las sesiones de trabajo para el aula y fuera de ella (objetivos, contenidos, actividades, y evaluación) (Tabla 11). Toda la intervención se llevó a cabo desde el área de Tecnología e Informática y, más concretamente, en la asignatura, de Informática. Ello permitió, adicionalmente, articular los contenidos de la asignatura con las orientaciones propuestas, lo que para el futuro podría representar cambios en el plan de estudios de la asignatura en pro de mejorar el nivel de competencias digitales de los estudiantes de la institución y, por consiguiente, de la comunidad. Los grupos control recibieron los contenidos propios de la asignatura; sin embargo, algunos de estos contenidos fueron actualizados (2022). Por lo

tanto, de una u otra forma estos grupos podrían mejorar sus competencias digitales fruto de unos contenidos mejorados y al proceso de maduración (tiempo, avance en el plan de estudios, procesos propios del estudiante).

Procedimiento: cada sesión (Apéndice B) se realizó con la firme intención de fomentar el desarrollo de la competencia digital en el estudiantado. Por ello, todo el proceso fue muy planificado. En primer lugar, al iniciar la sesión, se dedicó un tiempo para acercar la temática al alumnado, mediante preguntas sobre una situación dada que fomentaran el análisis y la reflexión. En segundo lugar, se desarrollaron los diferentes ejes temáticos por parte del docente. Con ello se introdujeron nuevos saberes a nivel de conocimiento y actitud. En tercer lugar, para cada sesión, se estipularon una serie de actividades (grupales e individuales), tanto en el aula como fuera de ella. Con esto se pretendía *fortalecer el trabajo colaborativo y la comunicación entre discentes*. Por último, se evaluaban las actividades con el fin de retroalimentar y enriquecer el intercambio de experiencias.

Materiales: durante el periodo de la intervención, se utilizaron recursos digitales disponibles en la institución educativa (ordenadores y tablets) y propios del alumnado (Smartphone). Otro tipo de recurso utilizado fueron las guías académicas, que son realizadas por el propio centro educativo. De esta forma, los ejes temáticos y las actividades de la intervención se presentaron a través de estas. Las guías se suministraron mediante enlaces compartidos por aplicaciones de mensajería instantánea como Whatsapp. Dichas guías se alojaron en un Drive de centro educativo, al cual los estudiantes accedían mediante el enlace y descargaban (Apéndice C).

Además de esto, se utilizaron diversas aplicaciones en línea, especialmente para la creación de contenido. También, la Secretaría de Educación suministró un usuario y una contraseña para hacer uso del software de Microsoft, que fue muy útil para las clases virtuales durante el confinamiento por la pandemia del Covid-19.

Tabla 11

Síntesis del programa de intervención

Sesión	Área	Competencia	Contenido temático	Indicadores (Saber, Hacer, Actitud)
1-2	Alfabetización informacional	1. Navegación, búsqueda y filtrado de datos, información y contenido digital	▪ Búsqueda de información on-line	<ul style="list-style-type: none"> • Sabe cómo se almacena en los diferentes dispositivos • Conoce los diferentes motores de búsqueda
		2. Gestionar datos, información y contenido digital	▪ Gestión de archivos y carpetas	<ul style="list-style-type: none"> • Usa esquemas de clasificación y almacenamiento de archivos
		Almacenamiento y recuperación de la información	▪ Almacenamiento de información	<ul style="list-style-type: none"> • Tiene una actitud proactiva hacia la búsqueda de información on-line
3-4	Seguridad y Creación de contenido	1. Protección a los datos personales	▪ Riesgos y cuidados al navegar por la red	<ul style="list-style-type: none"> • Sabe cómo proteger los datos personales propios y de las personas de su contexto
		2. Protección a la salud	▪ Presentaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce los efectos del uso prolongado de las TIC • Es capaz de utilizar programas básicos para crear contenido en diferentes formas
		3. Desarrollo de contenido	▪ Privacidad y protección de datos personales	<ul style="list-style-type: none"> • Es consciente de los principios éticos de la privacidad on-line
5-6	Comunicación y colaboración	1. Colaboración mediante tecnologías digitales	▪ Herramientas digitales para el trabajo colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> • Entiende las dinámicas del trabajo colaborativo, así como dar y recibir retroalimentación • Es capaz de trabajar a distancia con otros
		2. Netiqueta	▪ Netiqueta	<ul style="list-style-type: none"> • Busca nuevas formas de colaboración no son necesariamente presenciales
7-8	Resolución de problemas, Creación de contenido y Seguridad	1. Desarrollo de contenido	▪ Herramientas para la creación de contenido	<ul style="list-style-type: none"> • Puede producir contenido digital en diferentes formatos, plataformas y entornos digitales. Puede usar una variedad de herramientas digitales para crear contenido
		2. Integrar y reelaborar	▪ Impacto ambiental de la tecnología digital.	<ul style="list-style-type: none"> • Tiene una postura informacional sobre el impacto de las tecnologías en la vida diaria, el consumo on-line y el medio ambiente
		3. Protección del medio ambiente	El consumismo digital	

9-10	Alfabetización informativa	1. Gestionar datos, información y contenido digital 2. Gestionar datos, información y contenido digital	▪ Estrategias de búsquedas: comandos para filtrar información	• Puede usar un amplio rango de estrategias de búsqueda de información on-line. Puede filtrar y monitorear la información que recibe
------	-------------------------------	--	--	--

Nota. Elaboración propia.

En la **tercera fase**, se aplicó nuevamente el instrumento (postest) y se procedió a analizar los resultados y con ello a plasmar las conclusiones del presente estudio.



3. RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos en la presente investigación, y se lleva a cabo el análisis de estos tras aplicar el instrumento en los diferentes estudios y fases. Se presentan detalladamente los resultados de la validación del instrumento, del estudio descriptivo y posteriormente los resultados obtenidos tras la intervención en el estudio cuasiexperimental.

3.1 Validación del instrumento

Luego de un exhaustivo proceso de revisión a la literatura (SRL), sobre los instrumentos para evaluar la competencia digital en los estudiantes de educación básica (Betin et al., 2023), se seleccionó el instrumento “ECODIES”. Esta prueba fue creada para ser aplicada en la población estudiantil española; por lo tanto, para ser utilizada en una muestra diferente requería ser validada para el nuevo contexto, en este caso el colombiano. Así, después de la administración del cuestionario, se procedió a la validación, teniendo en cuenta la propuesta de Montero y León (2002), esta fase de la investigación se enmarca en los estudios instrumentales, para la adaptación y validación de las propiedades psicométricas del instrumento a una muestra diferente a la original.

Para la validez estructural de la prueba, la muestra se dividió en partes iguales aleatoriamente con el fin de realizar con una primera parte el análisis factorial exploratorio (AFE) y con la segunda muestra el análisis factorial confirmatorio (AFC).

3.1.1 Análisis Factorial Exploratorio (AFE) de la prueba ECODIES en la población de estudio

En el AFE de componentes principales, para cada área y para la prueba de actitudes, se obtuvo el coeficiente KMO (Kaiser – Mayer – Olsen) y la prueba de esfericidad de Bartlett (Tabla 12).

Tabla 12

Coeficiente KMO (Kaiser – Mayer – Olsen) y prueba de esfericidad de Barlett

Áreas	Test KMO	Prueba de Barlett		
		Chi-square value	GI	Sig.
Área1(RP)	.598	293	120	.000
Área2(I)	.715	296	66	.000
Área3(SE)	.609	369	120	.000
Área4(CO)	.755	647	153	.000
Área5(CC)	.616	313	120	.000
Prueba total“Ecodies”	.691	5479	3003	.000
Escala Actitudes	.950	5805	435	.000

Nota: Área 1: Resolución de Problemas; Área 2: Alfabetización Informacional; Área 3: Seguridad; Área 4: Comunicación y Colaboración; Área 5: Creación de Contenido.

El coeficiente (KMO) obtenido en cada una de las áreas osciló entre 0.598 y 0.755, es decir, entre bajo y aceptable, por ser superiores a 0.50 (Kaiser, 1974) y en la prueba de actitudes se obtuvo un coeficiente de 0.950 (excelente). La prueba de esfericidad de Barlett indicó que la prueba era altamente significativa ($p < 0.05$), lo que corresponde con un grado de correlación entre las variables. Por lo tanto, se consideró que la aplicación del análisis factorial resultaba apropiado e, igualmente, la muestra.

Para el análisis de componentes principales, con el método de rotación Normalización Varimax con Kaiser, se agruparon los ítems en variables comunes para reducir el número de ítems. En este caso, las nuevas variables reciben el nombre de las subáreas propias del documento original DigCom (Ferrari, 2013). Se toman dos factores para este análisis (Factor 1: “Actitud” y Factor 2: “Conocimiento y Capacidad”) (Casillas-Martín et al., 2020) (Tabla 13).

Tabla 13

Carga factorial de los factores

Área	Factor 1: Actitudes		Factor 2: Conocimiento/Habilidades	
	Carga factorial	Unicidad	Carga factorial	Unicidad
Área 1(RP)	0.805	0.352	0.753	0.434
Área 2(I)	0.837	0.300	0.762	0.419
Área 3(SE)	0.842	0.290	0.757	0.427
Área 4(CO)	0.882	0.223	0.837	0.299
Área 5(CC)	0.868	0.246	0.708	0.499

Nota: Área 1: Resolución de Problemas; Área 2: Alfabetización Informativa; Área 3: Seguridad; Área 4: Comunicación y Colaboración; Área 5: Creación de Contenido.

El área con mayor carga en la prueba de “Conocimiento/Capacidad” (Factor 2) fue la de “Comunicación y Colaboración” y la de menor “Creación de contenido”. Al igual que en la prueba de “Actitudes” (Factor 1), donde el área de “Creación de contenido” figura con la menor carga factorial. Por otro lado, la prueba de “Conocimiento/Capacidad” explicó más del 50% de la varianza de la prueba en general (58.8%) con rotación de un componente. El porcentaje de la varianza de la prueba total (“Conocimiento/Capacidad junto con “Actitud”) fue del 65.2%, lo cual resultó un buen indicador de la validez de la prueba (Tabla 14).

Tabla 14

Porcentaje de varianza de los factores

Componente	Total	% de Varianza	Acumulativo %
Actitud	3.54	35.4	35.4
Conocimiento/Capacidad	2.98	29.8	65.2

Nota: elaboración propia.

En la matriz de componentes principales (Tabla 15), se puede observar que la mayoría de las subáreas obtuvieron valores mayores que 0.40 y saturaron el Factor 2 (“Conocimiento/Capacidad”), confirmando así la ubicación original por parte del comité de expertos que validaron la prueba (Casillas-Martín, et al., 2020). De igual forma, los ítems de actitudes saturaron el Factor 1 (“Actitud”) con valores superiores a 0.50. Con estos valores se considera que tanto las subáreas como los ítems de actitud son determinantes para la prueba. No se encuentran valores menores que 0.40, sin embargo, sobresalen dos valores bajos en el factor 2: área 4: “Comunicación”, subárea: “Interacción con nuevas tecnologías” (0.524) y la subárea: “Compartir información y contenido” (0.548).

Tabla 15

Matriz de componentes principales

ESTUDIO DESCRIPTIVO SOBRE LA COMPETENCIA DIGITAL E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN CON ESTUDIANTES COLOMBIANOS

Área	Variables	Factor		
		Factor 1	Factor 2	
Área1 (Resolución de Problemas)	C1: Resolución de problemas técnicos	.019	.736	
	C2: Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas	-.022	.553	
	C3: Innovar y utilizar la tecnología de forma creativa	.098	.560	
	C4: Identificación de lagunas en la competencia digital	.072	.668	
	Actitud 1	.824	.189	
	Actitud 2	.734	.128	
	Actitud 3	.792	-.097	
	Actitud 4	.745	-.026	
	Actitud 5	.779	.091	
	Actitud 6	.637	.021	
	Área2 (Alfabetización informacional)	C1. Navegación, búsqueda y filtrado información	.082	.669
C2. Evaluación de la información		.0683	.763	
C3. Almacenamiento y recuperación de la información		.082	.764	
Actitud 1		.636	.239	
Actitud 2		.784	.121	
Actitud 3		.626	.164	
Actitud 4		.843	.133	
Actitud 5		.765	.007	
Actitud 6		.711	-.100	
Área3(Seguridad)		C1. Protección dispositivos	.114	.680
		C2. Protección de datos personales	.056	.726
	C3. Protección de la salud	.100	.682	
	C4. Protección del entorno	.081	.580	
	Actitud 1	.607	-.151	
	Actitud 2	.733	.190	
	Actitud 3	.674	.214	
	Actitud 4	.711	.154	
	Actitud 5	.675	.056	
	Actitud 6	.732	.164	
	Área4(Comunicación)	C1. Interacción mediante nuevas tecnologías	.017	.524
C2. Compartir información y contenidos		.080	.548	
C3. Participación ciudadana en línea		.141	.783	
C4. Colaboración mediante canales digitales		.040	.742	
C5. Netiqueta		.175	.720	
C6. Gestión identidad digital		.126	.614	
Actitud 1		.742	.128	
Actitud 2		.813	.126	
Actitud 3		.806	.088	
Actitud 4		.752	.141	
Actitud 5		.807	.069	
Actitud 6	.745	.096		
Área5 (Creación de contenido)	C1. Desarrollo de contenidos	.168	.691	
	C2. Integración y elaboración	-.013	.741	
	C3. Derechos de autor y licencias	.094	.619	
	C4. Programación	.100	.675	
	Actitud 1	.806	.110	
	Actitud 2	.774	.124	
	Actitud 3	.735	.170	
	Actitud 4	.756	.114	
	Actitud 5	.729	-.027	
	Actitud 6	.710	.117	

Nota. Área 1: Resolución de Problemas; Área 2: Alfabetización Informacional; Área 3: Seguridad; Área 4: Comunicación y Colaboración; Área 5: Creación de Contenido. Elaboración propia.

3.1.2 Análisis factorial confirmatorio (AFC) de la prueba ECODIES en la población de estudio

Con la otra parte de la muestra se realizó el AFC (Anderson y Gerbing, 1988) para verificar lo que arrojó el AFE: 2 factores, para los ítems de “Conocimiento/Capacidad” y de “Actitud” de las diferentes áreas de la competencia digital. Como puede observarse en la tabla 16, todos los valores obtenidos en los ajustes de bondad para cada área fueron muy positivos (MacCallum, et al., 1999; West et al., 2012).

Tabla 16

Ajustes de bondad (AFC).

Área	Modelo	X ² (gl)	GI	RMR	TLI	CFI	IFI	RMSEA IC 90%
Resolución de problemas	2 factores	45.665	34	0.048	0.994	0.995	0.995	0.030 (0.000 – 0.050)
Información	2 factores	35.99	26	0.046	0.994	0.996	0.996	0.032 (0.000 – 0.050)
Seguridad	2 factores	39.962	34	0.044	0.997	0.998	0.998	0.021 (0.000 – 0.050)
Comunicación : colaboración	2 factores	75.927	53	0.046	0.995	0.996	0.996	0.033 (0.000 – 0.050)
Creación de contenido	2 factores	45.514	34	0.044	0.996	0.997	0.997	0.030 (0.000 – 0.050)

Nota: X²: Chi cuadrado; GI: grados de libertad; RMR: Raíz residual media; TLI: Índice de Tucker-Lewis; CFI: Índice de ajuste comparativo; IFI: Índice de ajuste incremental; RMSEA: Error cuadrático de medio aproximación; IC: Intervalos de confianza. Elaboración propia.

Finalmente, como se puede observar en las figuras 13 – 17 los valores de carga factorial obtenidos en el análisis confirmaron la ubicación de los ítems en los factores que arrojó el EFA. Estos valores oscilaron entre 0.36 y 0.83 considerados aceptable y significativos.

Figura 13

Cargas factoriales para el área de resolución de problemas

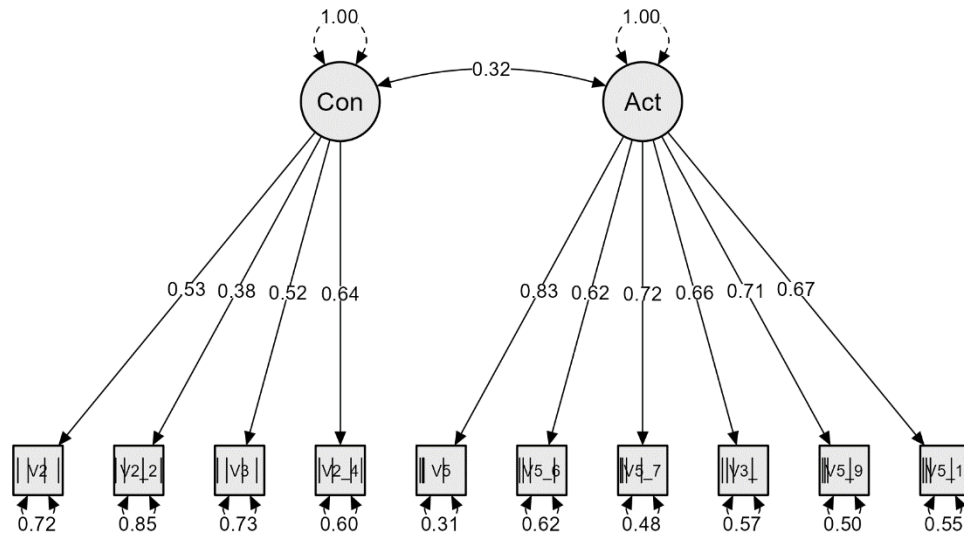


Figura 14

Cargas factoriales para el área de alfabetización informacional

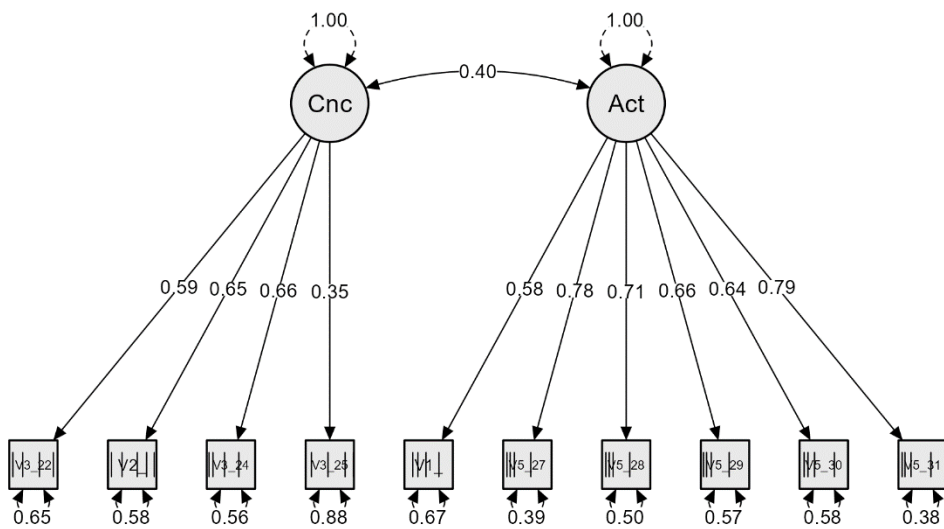


Figura 15

Cargas factoriales para el área de seguridad

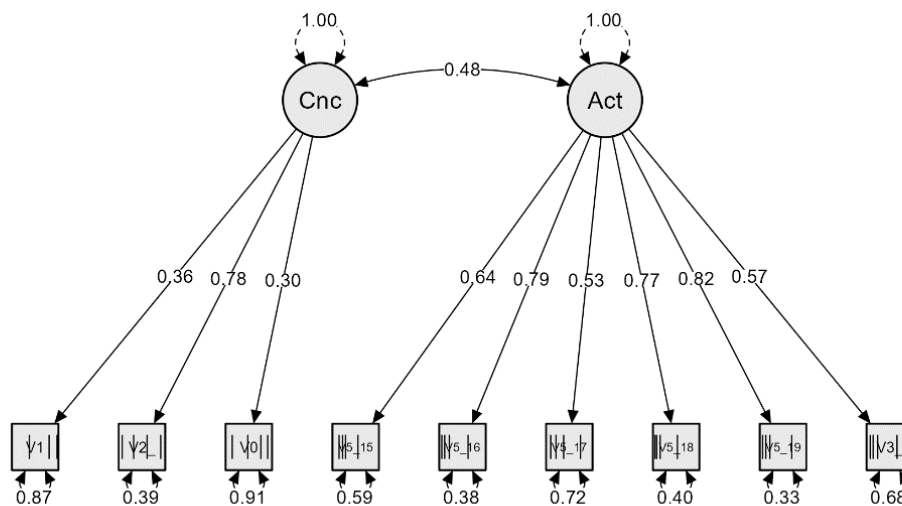


Figura 16

Cargas factoriales para el área de comunicación y colaboración

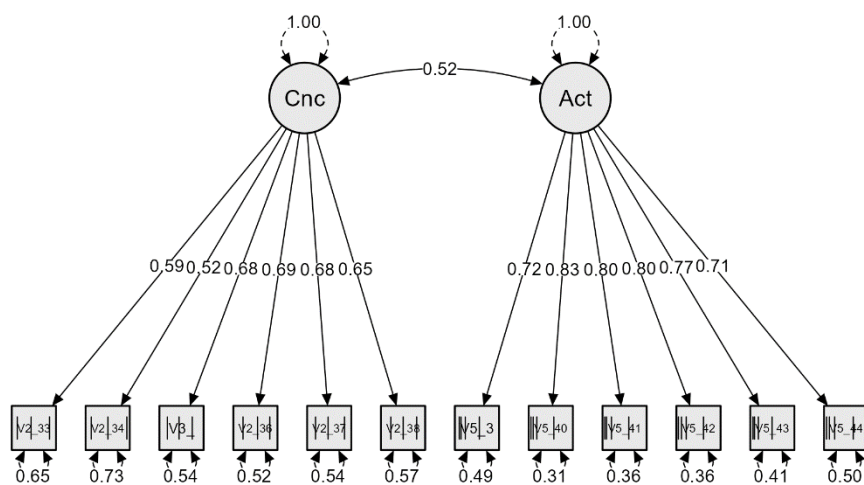
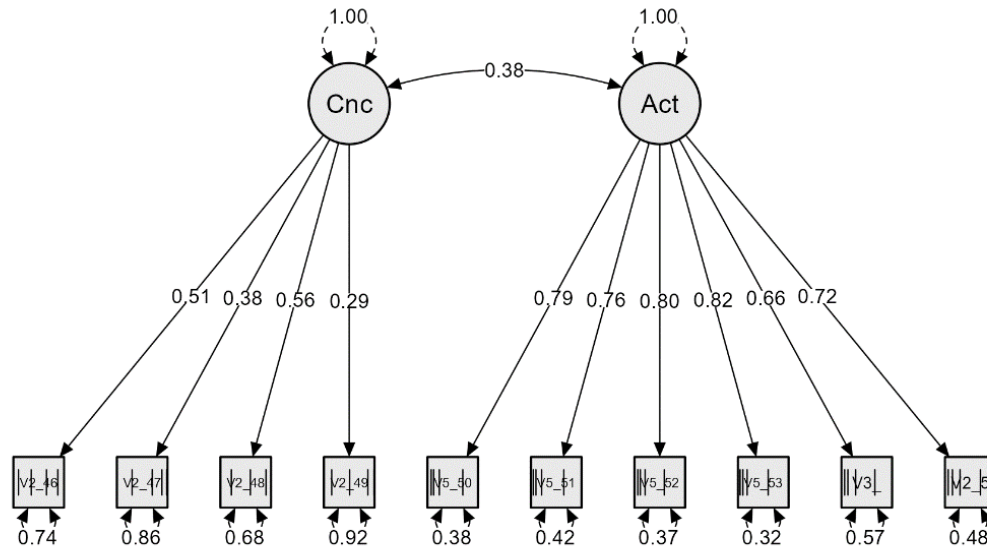


Figura 17

Cargas factoriales para el área de creación de contenido



3.1.3 Análisis de fiabilidad prueba ECODIES en la población de estudio

Se calculó el análisis de confiabilidad de consistencia interna, mediante el coeficiente de Omega McDonald y Alpha de Cronbach, tanto en los dos componentes (“Actitudes” y “Conocimiento/Capacidad”) como en la prueba total. Los resultados arrojados en el componente de “Actitudes” y la Prueba completa indicaron un nivel bueno de fiabilidad (>0.80) en ambos estadísticos. Sin embargo, en el componente de “Conocimiento/Capacidad” se presentaron valores no tan buenos, especialmente en el estadístico de Omega McDonald (Tabla 17).

Tabla 17*Análisis de confiabilidad*

	Total	Componente 1	Componente 2
Análisis de fiabilidad componente Omega Mc Donald	0.819	0.950	0.48
Análisis de fiabilidad componente Alpha de Cronbach	0.841	0.950	0.649

Nota. Elaboración propia

La consistencia interna del instrumento se calculó mediante el coeficiente de Alfa de Cronbach, utilizando el programa IBM SPSS 22. Para el análisis factorial exploratorio (AFE) y el análisis factorial confirmatorio (AFC) se utilizaron los programas estadísticos Jamovi 2.2 y Jasp 0.16.

3.2 Análisis de los resultados del estudio descriptivo

El análisis de los resultados, después de la aplicación del instrumento “ECODIES”, iniciará con los estadísticos descriptivos de las variables independientes o contextuales (sexo, curso académico y edad). Seguidamente, se mostrarán los estadísticos descriptivos de las variables dependientes (áreas de la competencia digital y la prueba total), teniendo en cuenta las medidas de tendencia central (MTC). Y, finalmente, se comprobó la ausencia de normalidad de los datos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov, se realizaron análisis inferenciales no paramétricos, con la finalidad de determinar la influencia de las variables independientes en el nivel de competencia digital en los estudiantes tanto en Conocimiento como en las actitudes. Para la variable de sexo, se utilizó la prueba U de Mann-Whitney. Para las variables edad y curso académico, se aplicó la prueba Kruskal-Wallis.

3.2.1 Información variables contextuales

En este apartado se analiza la información sobre las variables contextuales como sexo, edad y curso académico de los participantes en el estudio descriptivo.

- **Sexo**

Atendiendo al sexo de los participantes (Gráfico 1), el mayor porcentaje de los estudiantes son hombres, para un total de 402 que corresponden al 51.5 %, mientras que 371 corresponden a mujeres para un 48%.

Gráfico 1

Distribución de la muestra en cuanto al sexo



Aunque en general, predomina el sexo masculino, en algunos grupos las mujeres representan la mayoría de los participantes, principalmente en los grados superiores, mientras que, en los grados iniciales, los hombres son mayoría (Tabla 18).

Tabla 18*Distribución de la muestra por cursos académicos teniendo en cuenta el sexo*

Grado	Sexo	
	Femenino	Masculino
6	82 (10.61%)	110 (14.23%)
7	45 (5.82%)	60 (7.76%)
8	67 (8.67%)	59 (7.63%)
9	64 (8.28%)	74 (9.57%)
10	73 (9.44%)	66 (8.54%)
11	40 (5.17%)	33 (4.27%)

Nota: elaboración propia.

- **Edad**

En cuanto a la edad, los estudiantes se encontraban entre los 11 y 18 años. La media de edad correspondía a 13.9 años y una desviación estándar de 2,16. En la tabla 19 se puede observar el promedio de edad cada curso, el cual es acorde al promedio de edad a nivel nacional (MEN, 2010).

Tabla 19*Distribución de la muestra por cursos teniendo en cuenta la edad*

Grado	Media	N	Desviación estándar
6°	11.57	192	.840
7°	11.56	105	.745
8°	14.71	128	1.176
9°	14.50	140	1.159
10°	15.84	139	1.096
11°	16.68	73	1.116
Total	13.86	777	2.168

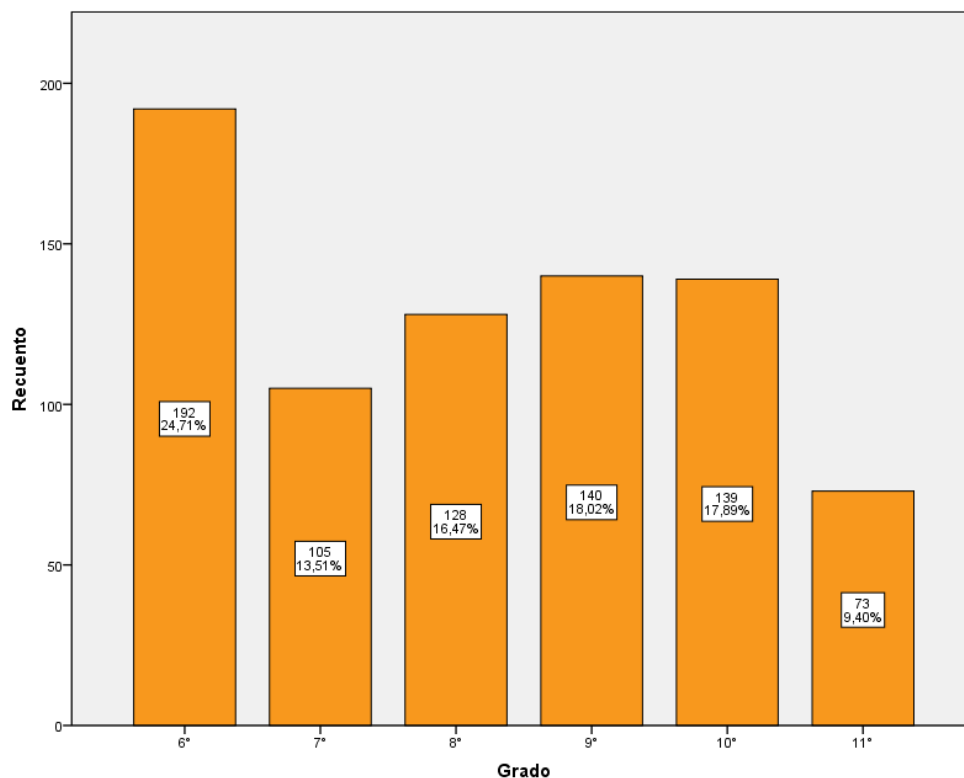
Nota. Elaboración propia

• **Curso académico**

Con respecto a la distribución de la muestra por grado, en los cursos iniciales, el 24.7% asistían al curso sexto y el 13.5% al curso séptimo. En los cursos intermedios el 16.5% asistían al curso octavo y el 18% al curso noveno. Y, finalmente, en los cursos superiores el 17.9% estaban matriculado en el curso décimo y, en menor porcentaje, el 9.4% en el curso undécimo. Se puede observar en el gráfico 2 que el curso sexto marca el inicio de la secundaria y generalmente la matrícula en las instituciones educativas es alta en este curso, a medida que pasan de curso académico, la población va disminuyendo debido a diversos factores como la repetición de curso y la deserción escolar.

Gráfico 2

Distribución de la muestra por curso académico



3.2.2 Información sobre el nivel de competencia digital en conocimiento y actitudes

Como bien se mencionó en el apartado *Validación del instrumento*, se obtuvieron dos factores: *Conocimiento* y *Actitudes*. El factor *Conocimiento* constaba de 78 ítems, para un máximo de 78 puntos a obtener y el factor *Actitudes* constaba de 30 ítems, para un total de 30 puntos a obtener por los estudiantes. La tabla 20 recoge las puntuaciones obtenidas por los participantes en el factor *Conocimiento*. La media obtenida en cada una de las áreas osciló entre 5.44 y 9.67. Los estudiantes mostraron mejor rendimiento en el área de *Comunicación y colaboración* (A5) y *Resolución de problemas* (A1), seguido por Seguridad (A3). Las menores puntuaciones correspondieron a las áreas de *Creación de contenido* (MA5 = 5.83; DT = 2.59) y *Alfabetización Informacional* (MA1 = 5.44; DT = 2.22). El promedio de la *Prueba total* fue 38.46 (DT = 11.13) sobre un máximo de 78 puntos. Al realizar la equivalencia con el Sistema Institucional de Evaluación de la institución educativa (SIE: 100 puntos como máximo), se obtuvieron promedios cercanos a 60 puntos (básico = aprobado).

En general, los estudiantes se encontraban en un nivel bajo en cuanto a competencia digital. En las áreas 1, 3 y 4 la asimetría fue negativa (<0), es decir valores inferiores a la media. La curtosis presentó valores mayoritariamente negativos menores a 3, es decir, distribuciones platicúrticas, encontrándose una menor concentración de los datos en torno a la media.

Tabla 20

Estadísticos descriptivos factor conocimiento

Áreas (Puntuación máxima)	N	M	DT	Asimetría		Curtosis	
				g ¹	SE	g ²	SE
Área 1 (RP) (16pts.)	777	8.93	2.74	-.150	.088	-.425	.175
Área 2 (AI) (12pts.)	777	5.44	2.22	.206	.088	-.601	.175
Área 3 (SE) (16pts.)	777	8.55	2.74	-.113	.088	-.383	.175
Área 4 (CO) (18pts.)	777	9.67	3.95	-.169	.088	-.864	.175
Área 5 (CC) (16pts.)	777	5.83	2.59	.565	.088	.072	.175
Prueba total (78pts.)	777	38.4	11.13	.195	.088	-.558	.175

Nota. Área 1 = Resolución de Problemas; Área 2 = Alfabetización Informacional; Área 3 = Seguridad; Área 4 = Comunicación y Colaboración; Área 5 = Creación de Contenido; M = Media; DT = Desviación típica. SIE: Sistema de evaluación Institucional; g1= Coeficiente de asimetría; g2 = Coeficiente de curtosis; SE = Error estándar. Elaboración propia.

En cuanto al factor Actitudes, se puede observar en la tabla 21, las puntuaciones de las medias obtenidas fueron bastante positivas, entre 23.16 y 24.34. La puntuación más alta la obtuvieron en el área de *Comunicación y colaboración*, seguido por las de *Resolución de problemas* y la *Creación de contenido*. Las puntuaciones más bajas se presentaron en *Alfabetización informacional* y *Seguridad*. En la *Prueba total* de actitudes se obtuvo una media de 118.94 puntos (DT = 21.31), sobre un máximo de 150. Al realizar al SIE se obtuvieron valores entre 70 y 81 (básico y alto). En todas las áreas de la escala, se encontró una asimetría negativa (<0) y una curtosis menor a 3, pero positiva en todos los casos.

Tabla 21*Estadísticos descriptivos factor Actitudes*

Áreas (Puntuación máxima)	M	Equivalencia (SIE)	DT	Asimetría		Curtosis	
				g ¹	SE	g ²	SE
Área1(RP) (30pts.)	23.92	80	4.97	-1.90	.088	3.81	.175
Área2(AI) (30pts.)	23.61	78	4.94	-1.57	.088	2.64	.175
Área3(SE) (30pts.)	23.16	77	4.92	-1.19	.088	1.79	.175
Área4(CO) (30pts.)	24.34	81	4.96	-1.58	.088	3.06	.175
Área5(CC) (30pts.)	23.88	80	4.79	-1.38	.088	2.58	.175
Prueba total (150pts.)	118.9	79	21.31	-1.72	.088	3.84	.175

Nota. Área 1 = Resolución de Problemas; Área 2 = Alfabetización Informacional; Área 3 = Seguridad; Área 4 = Comunicación y Colaboración; Área 5 = Creación de Contenido; M = Media; DT = Desviación típica. SIE: Sistema de evaluación Institucional; g1= Coeficiente de asimetría; g2 = Coeficiente de curtosis; SE = Error estándar

3.2.3 Análisis inferencial entre variables contextuales y el nivel de competencia digital

Para identificar si existen diferencias estadísticamente significativas entre las variables contextuales como el sexo, la edad y el curso académico y el nivel de competencia digital de los estudiantes, se aplica la estadística inferencial, esto permitirá interpretar la influencia de estas variables en el nivel de alfabetización digital.

3.2.3.1 Estudio comparado en función de la variable sexo

En función del sexo de los participantes en *Conocimiento*, con un nivel de significación ($p < 0.05$), se rechaza H_0 en las diferencias estadísticamente significativas obtenidas en el área de *Comunicación y colaboración* (A4), por lo tanto, existe diferencias estadísticamente significativas en función del sexo (Tabla 22) en dicha área competencial en cuanto a *Conocimiento*, siendo las estudiantes las que obtuvieron la puntuación más

alta (MF = 10.04 vs MM = 9.46). En general, aunque las estudiantes mostraron tener una media más alta que los estudiantes del sexo masculino, los resultados del estadístico de contraste arrojaron que la variable independiente sexo no era determinante para poseer conocimientos sobre competencia digital en la *Prueba total* y en el resto de las áreas competenciales, de este modo, se acepta H_0 y se concluye que la variable independiente sexo, no tienen influencia en el nivel de competencia digital que poseen los estudiantes en el factor *Conocimiento*.

Entre tanto, al aplicar la U de Mann-Whitney en el factor *Actitudes*, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en todas las áreas competenciales y en la prueba total ($p < 0.05$), se rechaza H_0 , por esta razón, la variable sexo es determinante en el nivel de percepción que tienen los estudiantes hacia las *Actitudes* frente a las competencias digitales. De nuevo, las alumnas obtuvieron puntuaciones de media superior a sus compañeros, es decir, tienen una percepción más positiva hacia las actitudes.

Tabla 22.

Diferencias significativas según el sexo de los participantes en Conocimiento y Actitudes

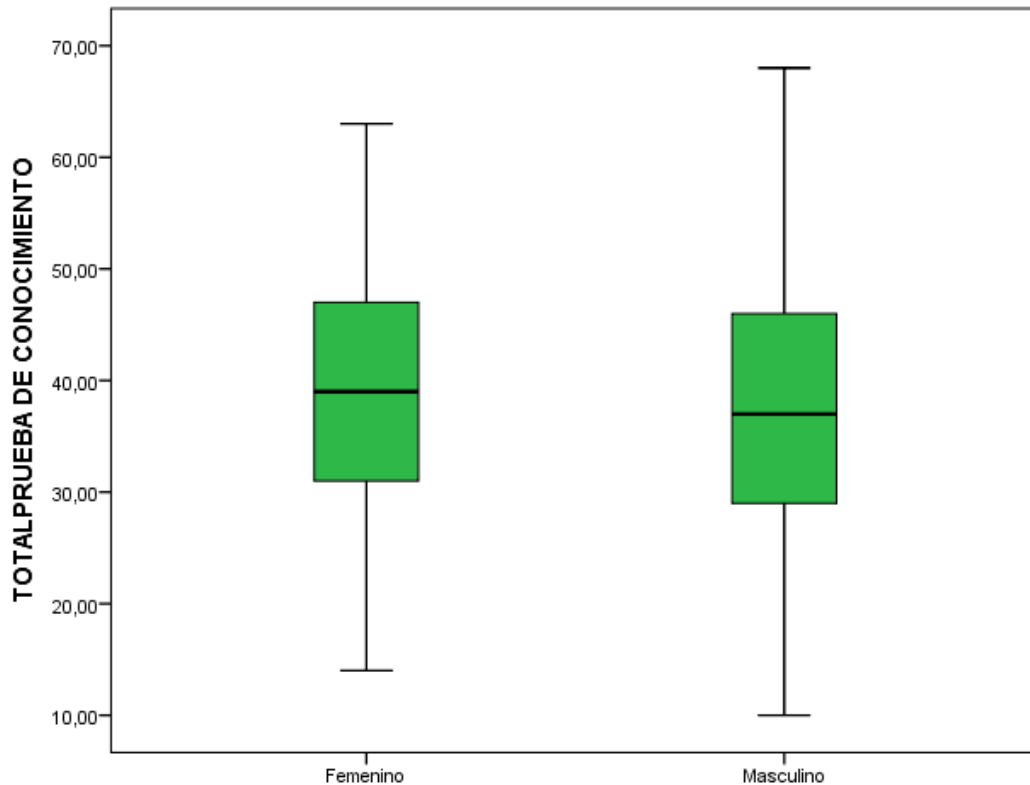
Área	Sexo	Factor 1: Conocimiento				Factor 2: Actitudes			
		M	DT	U	p	M	DT	U	p
RP	F	8.81	2.61	70208	.157	24.63	4.26	63629	.001***
	M	9.07	2.85			23.37	5.36		
AI	F	5.60	2.21	68856	.105	24.22	4.54	64509	.001**
	M	5.37	2.27			23.12	5.16		
SE	F	8.70	2.64	70754	.238	23.60	4.74	66867	.013*
	M	8.45	2.80			22.82	4.96		
CO	F	10.04	3.88	67906	.036*	24.77	4.75	68267	.041*
	M	9.46	3.95			24.06	4.99		
CC	F	5.95	2.49	69824	.123	24.23	4.60	68277	.041*
	M	5.73	2.68			23.67	4.83		
PT	F	39.04	10.55	69998	0.140	121.4	19.83	64156	.001***
	M	38.04	11.62			117.0	21.75		

Nota. RP = Resolución de problemas; AI = alfabetización Informacional; SE =Seguridad; CO = Comunicación y Colaboración; CC = Creación de contenido; PT = Puntuación total; M = Media; SD = Desviación estándar; U = prueba U de Mann-Whitney; Nivel de significancia: *p<.05 **p<.01 ***p<.001. Elaboración propia.

En el gráfico 3 se puede observar el desempeño por sexo en la prueba total de conocimiento. El diagrama de cajas de las estudiantes es ligeramente más corta que la de los estudiantes. Los puntajes de las estudiantes se concentraron alrededor de la media ($M = 39$), con puntuaciones entre 15 (Mín.) y 63 puntos (Máx.); en cambio, las puntuaciones de los estudiantes están más dispersas con relación a la media ($M = 38$), con puntuaciones que van desde los 10 puntos (Mín.) hasta los 68 (Máx.) puntos. Ello se puede apreciar por el largo de los bigotes de la caja.

Gráfico 3

Resultado de la prueba total por sexo



3.2.3.2 Estudio comparado en función de la variable curso académico

Para identificar diferencias significativas entre la variable curso académico y el nivel de competencia digital, se aplicó la prueba no paramétrica H de Kruskal-Wallis. Se seleccionó esta prueba, ya que la variable de agrupación posee más de dos muestras independientes. Se hallaron diferencias estadísticamente significativas (Tabla 23) en todas las áreas competenciales y en la prueba total del factor *conocimiento* ($p < 0.05$). Se rechaza la H_0 , y se concluye la variable curso es determinante para el nivel de competencia digital

que poseen los estudiantes en este factor. Las puntuaciones eran más altas en conocimientos conforme iban avanzando en curso académico.

Sin embargo, no sucede lo mismo en el factor *Actitudes*, pues solo se presentaron diferencias estadísticamente significativas en las áreas competenciales de *Alfabetización informacional* y *Creación de contenido* ($p < 0.05$). Es decir, el curso académico no es tan determinante en la percepción que tienen los estudiantes hacia las actitudes frente a la tecnología. Se puede observar también, que la media es variada, en algunas áreas competenciales los cursos del nivel inicial (6° - 7°) obtuvieron una puntuación ligeramente más alta que los cursos del nivel medio (8° - 9°).

Tabla 23

Diferencias significativas según el curso académico de los participantes en Conocimiento y Actitudes.

ÁREAS	GRADOS	Factor 1: Conocimiento				Factor 2: Actitudes			
		M	DT	Kruskal-Wallis		M	DT	Kruskal-Wallis	
				H	p			H	p
RP	6	7.83	2.71	89.53	.001***	23.7	5.02	4.44	.488
	7	8.10	2.33			24.1	4.78		
	8	8.77	2.75			23.0	5.91		
	9	9.34	2.42			25.0	3.09		
	10	10.0	2.64			23.6	5.53		
AI	11	10.5	2.51	24.4	4.87	15.39	.009***	4.16	0.527
	6	4.71	1.95	22.7	5.32				
	7	4.80	1.91	23.8	4.78				
	8	5.05	2.04	22.9	5.61				
	9	5.98	2.21	24.8	3.37				
SE	10	6.09	2.34	23.8	4.93	54.73	.001***	4.16	0.527
	11	7.01	2.34	24.4	4.98				
	6	7.79	2.81	23.0	5.66				
	7	8.02	2.41	23.6	4.76				
	8	8.31	2.73	22.3	5.62				
	9	8.89	2.67	23.7	3.43	4.16	0.527	4.16	0.527
	10	9.09	2.54	23.1	4.74				

	11	10.0	2.48			23.7	4.37		
	6	8.24	3.76			23.5	5.85		
	7	9.05	3.42			25.0	4.47		
CO	8	8.94	3.99	83.88	.001***	23.6	5.81	9.19	0.102
	9	10.6	3.72			25.5	3.24		
	10	10.7	3.67			24.3	4.59		
	11	12.3	3.82			25.0	4.39		
	6	4.80	2.05			22.9	5.65		
	7	4.91	1.97			24.2	4.45		
CC	8	5.34	2.45	113.1	.001***	23.0	5.69	15.36	.009***
	9	6.49	2.58			25.2	3.14		
	10	6.58	2.45			24.1	4.34		
	11	8.10	2.99			24.6	3.74		
	6	33.3	10.5			116	24.1		
	7	34.8	7.99			121	19.8		
PT	8	36.4	10.4	134.4	.001***	115	25.8	10.57	.061
	9	41.3	10.2			124	11.9		
	10	42.5	10.4			119	21.4		
	11	48.0	10.8			122	18.4		

Nota. RP = Resolución de problemas; AI = alfabetización Informacional; SE = Seguridad; CO = Comunicación y Colaboración; CC = Creación de contenido; M = Media; DT = Desviación típica; H = resultado prueba Kruskal-Wallis; Nivel de significancia: * $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$.
Elaboración propia.

3.2.3.3 Estudio comparado en función de la variable edad

En cuanto a la edad, esta variable se agrupó en tres grupos de edad identificados según las etapas de la adolescencia: adolescencia temprana (11-13 años), adolescencia media (14-16 años) y adolescencia tardía (+17 años). Al aplicar la prueba H de Kruskal-Wallis, se identificaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en todas las áreas competenciales y la prueba total del factor *Conocimiento* (Tabla 24), de tal modo que se rechaza H_0 y se concluye que la variable edad es determinante en el nivel de competencia digital de los estudiantes en este factor. Al comparar las medias de cada grupo de edad, se concluye que los estudiantes que se encuentran en la adolescencia temprana poseen menos conocimiento en competencias digitales que los estudiantes de

adolescencia media y adolescencia tardía. Es decir, se presenta un leve aumento en conocimientos. En consecuencia, se concluye que a mayor edad y grado académico más conocimiento.

No sucede así con el factor *Actitudes*, no se identifican diferencias significativas en las áreas competenciales ni en la prueba total. Al comparar las medias, se observa, que los estudiantes de la adolescencia media obtienen puntuaciones más altas que los estudiantes de más edad (+17 años). En conclusión, la edad no influye en la percepción que poseen los estudiantes frente a las actitudes, la cual se mide con una escala de Likert y, comúnmente, los estudiantes tienden a evaluar su competencia digital en nivel alto, pudiendo ser más sesgados los resultados.

Tabla 24

Diferencias significativas según la edad de los participantes en Conocimiento y Actitudes

Áreas	Edad	Factor 1: Conocimiento				Factor 2: Actitudes			
		M	DT	Kruskal-Wallis		M	DT	Kruskal-Wallis	
				H	p			H	p
RP	11-13	8.16	2.65	53.19	.001***	23.7	5.10	1.98	0.370
	14-16	9.42	2.69			24.3	4.66		
	+17	9.98	2.52			23.5	5.58		
AI	11-13	4.81	1.99	52.16	.001***	23.2	5.19	4.18	0.124
	14-16	5.93	2.29			24.1	4.58		
	+17	6.20	2.35			23.6	5.21		
SE	11-13	7.90	2.64	41.23	.001***	23.1	5.36	0.33	0.847
	14-16	8.94	2.69			23.3	4.57		
	+17	9.59	2.61			23.1	4.50		
CO	11-13	8.72	3.74	43.22	.001***	24.0	5.42	0.20	0.901
	14-16	10.3	3.93			24.6	4.56		
	+17	11.0	3.87			24.6	4.64		
CC	11-13	4.96	2.14	76.86	.001***	23.5	5.15	2.09	0.351
	14-16	6.29	2.64			24.2	4.46		
	+17	7.40	2.76			24.1	4.54		
P Total	11-13	34.5	9.98	84.10	.001***	117	22.8	1.47	0.478
	14-16	40.9	10.09			120	19.8		
	+17	44.2	11.2			119	21.10		

Nota. RP = Resolución de problemas; AI = alfabetización Informacional; SE = Seguridad; CO = Comunicación y Colaboración; CC = Creación de contenido; PTotal = Prueba Total; M = Media; DT = Desviación típica; H = resultado prueba Kruskal-Wallis; Nivel de significancia: *p<.05 **p<.01 ***p<.001. Elaboración propia.

3.3 Análisis de los resultados del estudio cuasi-experimental

Como bien se mencionó en el capítulo de metodología, en el estudio cuasiexperimental, participaron activamente 204 estudiantes. Pertenecían a los cursos académicos de sexto, noveno y undécimo de educación secundaria. Estos cursos se agruparon en tres grupos teniendo en cuenta los niveles de aprendizaje del marco de referencia DigCom 2.1: nivel inicial (curso 6°), nivel medio (curso 9°) y nivel avanzado (curso 11°).

3.3.1 Pruebas de normalidad

Para identificar si existen diferencias significativas entre el pretest y postest, así como determinar la influencia de variables dependientes como sexo, es necesario saber si se cuenta con una distribución normal o no normal. En la tabla 25 se puede observar que en todas las áreas y en la *Prueba total* en el factor conocimiento, existe una distribución no normal, tanto en el pretest como en el postest, por lo tanto, se aplicaron pruebas no paramétricas como la U de Mann-Whitney, H de Kruskal-Wallis y el estadístico de Wilcoxon para muestras relacionadas.

Tabla 25

Prueba de normalidad en conocimiento

Áreas	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
A1Pretest: Resolución de problemas	.105	204	.000
A2Pretest: Alfabetización informacional	.129	204	.000
A3Pretest: Seguridad	.106	204	.000
A4Pretest: Comunicación y colaboración	.115	204	.000
A5Pretest: Creación de contenido	.095	204	.000
PTPretest: Prueba total	.084	204	.000
A1Postest: Resolución de problemas	.121	204	.000
A2Postest: Alfabetización informacional	.135	204	.000
A3Postest: Seguridad	.149	204	.000
A4Postest: Comunicación y colaboración	.178	204	.000
A5Postest: Creación de contenido	.091	204	.000
PTPostest: Prueba total	.135	204	.000

Nota. A1Pretest = pretest área 1; PTPretest = pretest prueba total; A1postest = postest área 1; PTPostest = postest prueba total; gl = grados de libertad; Sig. = nivel de significación. Elaboración propia.

En la tabla 26, se muestra que sucede lo mismo en el factor actitudes, existe una distribución no normal ($p < 0.05$).

Tabla 26

Prueba de normalidad en actitudes

Áreas	Kilmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
A1Pretest: Resolución de problemas	.105	204	.000
A2Pretest: Alfabetización informacional	.129	204	.000
A3Pretest: Seguridad	.106	204	.000
A4Pretest: Comunicación y colaboración	.115	204	.000
A5Pretest: Creación de contenido	.095	204	.000
PTPretest: Prueba total	.084	204	.000
A1Postest: Resolución de problemas	.121	204	.000
A2Postest: Alfabetización informacional	.135	204	.000
A3Postest: Seguridad	.149	204	.000
A4Postest: Comunicación y colaboración	.178	204	.000
A5Postest: Creación de contenido	.091	204	.000
PTPostest: Prueba total	.135	204	.000

Nota. A1Pretest = pretest área 1; PTPretest = pretest prueba total; A1postest = postest área 1; PTPostest = postest prueba total; gl = grados de libertad; Sig. = nivel de significación.

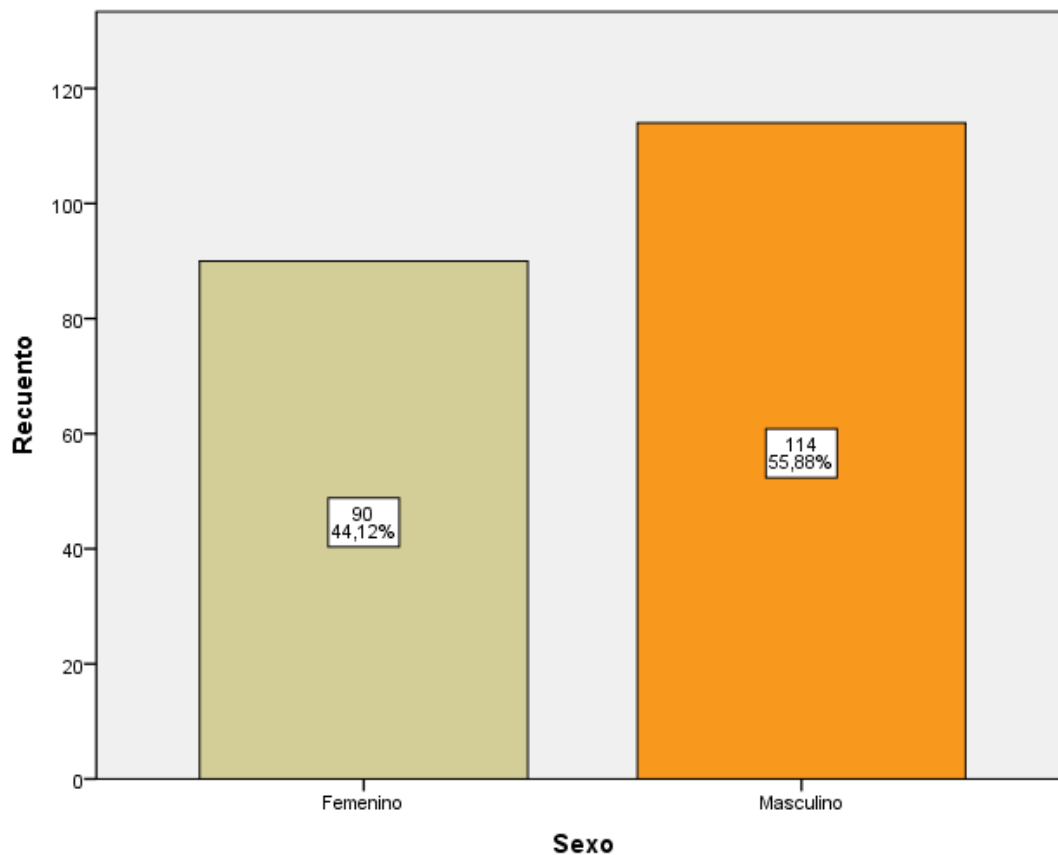
3.3.2 Información sobre variables contextuales

- **Sexo**

Atendiendo a la variable sexo, los participantes del estudio cuasiexperimental, la muestra la conformaban 90 estudiantes de sexo femenino, equivalente al 44. 12%, y 114 estudiantes de sexo masculino que representaban el 55. 88% (Gráfico 4).

Gráfico 4

Distribución de la muestra atendiendo al sexo



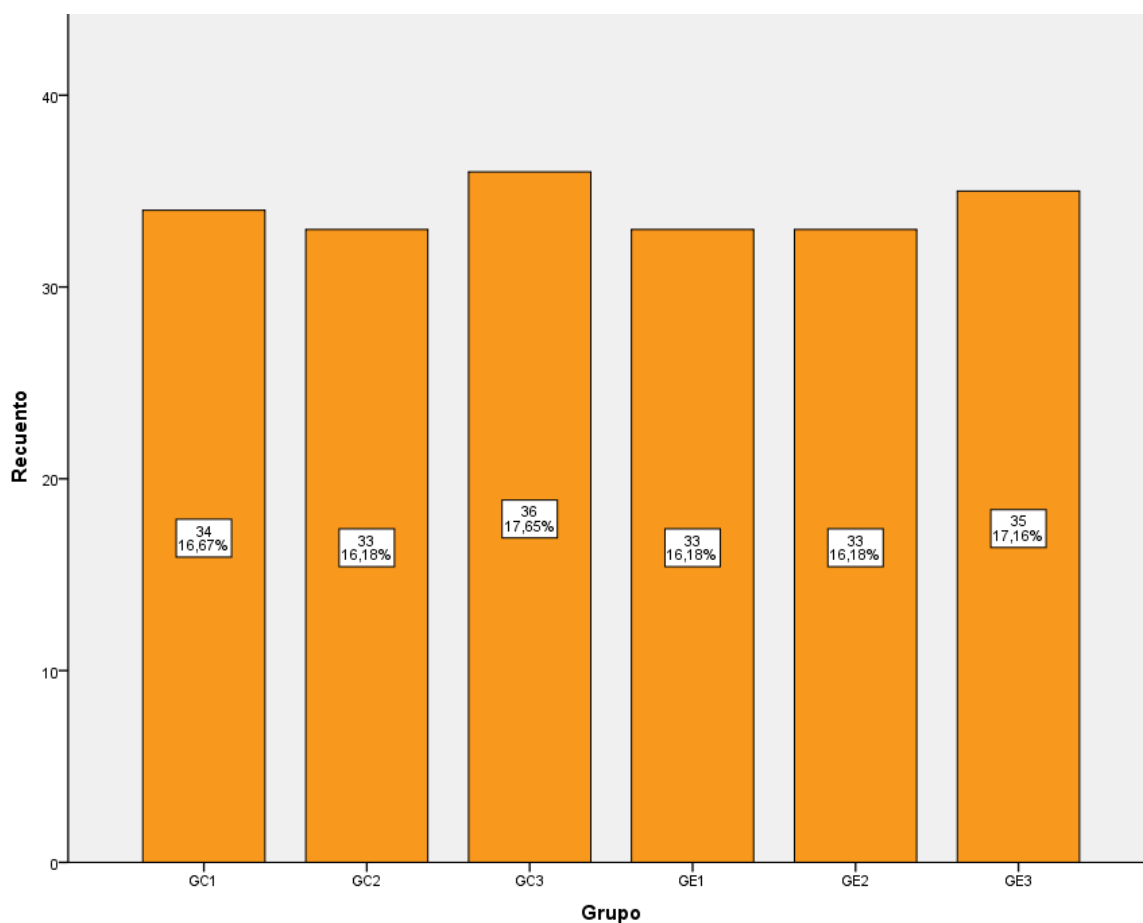
- **Curso académico**

En cuanto al curso académico, se seleccionaron los grupos lo más equivalentes posible, en cuanto a cantidad de estudiantes (Gráfico 5). Como ya se ha mencionado, durante el año académico, la población estudiantil fluctúa en la institución educativa, especialmente en los cursos iniciales, por lo tanto, algunos fueron excluidos dado que no completaron la totalidad de la intervención, lo que también se conoce en esta metodología como la mortalidad experimental (Campbell y Stanley, 1993). Como se observa, los grupos del nivel avanzado (GC3 y GE3) representaron la mayor cantidad de participantes, dado que son menos grupos, en este caso solo dos grupos del curso undécimo (11-1 y 11-2),

en comparación con el curso sexto (6°) que todos los años académico cuenta con cuatro grupos.

Gráfico 5

Distribución de la muestra atendiendo al curso académico

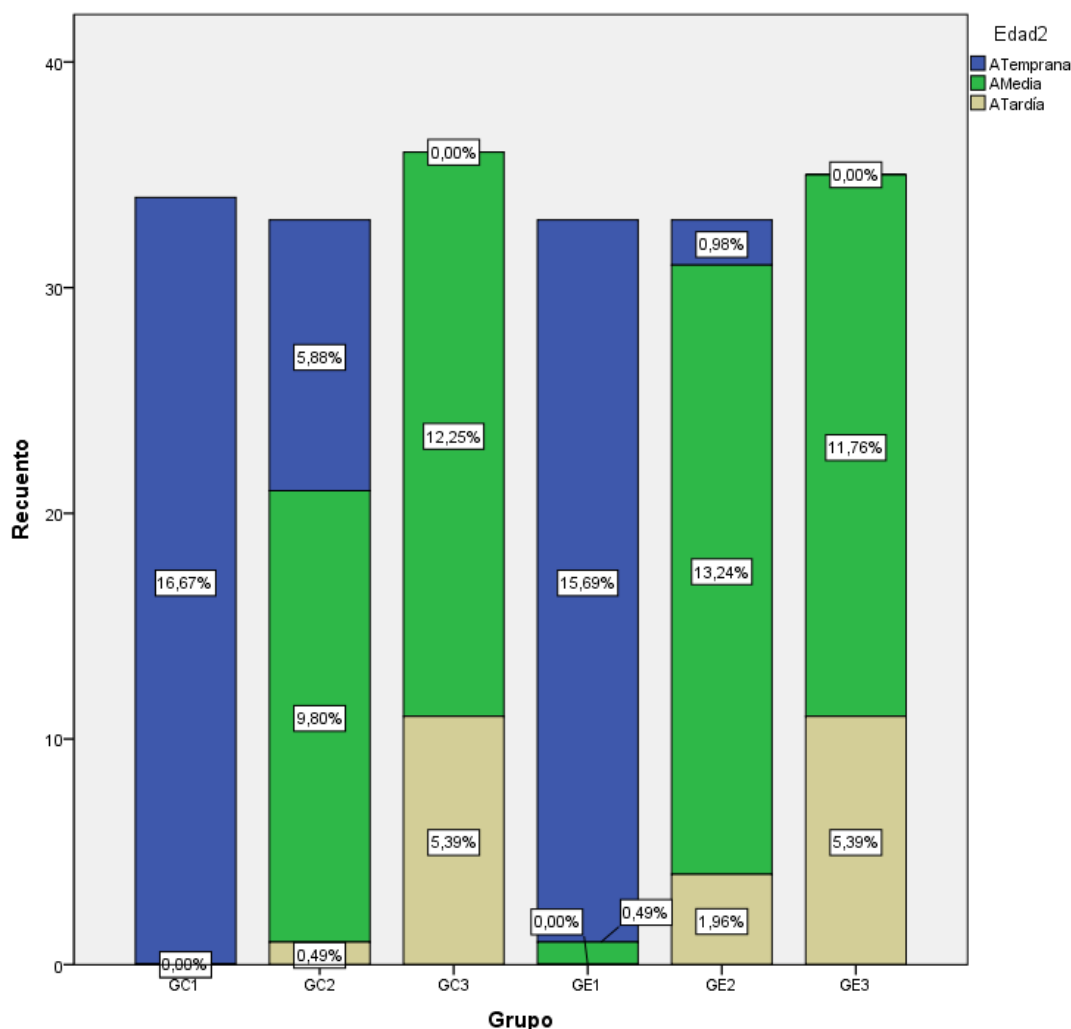


- **Edad**

La edad de los participantes se mantiene en el promedio nacional (MEN, 2008). En el gráfico 6 se puede ver que los estudiantes del nivel inicial (GC1 y GE1) mayoritariamente se encontraban en la adolescencia temprana (11-14 años), mientras los estudiantes del nivel intermedio (GC2 y GE2) se encontraban en adolescencia media (14-16 años) y los estudiantes del nivel avanzado (GC3 y GE3) también en adolescencia media y pequeño porcentaje en adolescencia tardía (+17 años).

Gráfico 6

Distribución de los participantes por edad



3.3.3 Análisis de los resultados del pretest.

Se parte del análisis de las variables contextuales o independientes como sexo, curso académico y edad. En segundo lugar, se analiza los resultados obtenidos de las áreas de la competencia digital y la prueba total, tanto en conocimiento como en actitudes. La aplicación del pretest en el nivel avanzado tanto para el grupo control (GC3) y grupo experimental (GE3), se aplicó en el primer semestre de 2021, cuando las instituciones educativas se encontraban en la modalidad virtual.

3.3.3.1 Análisis Competencias digitales: Conocimiento y Actitudes

La aplicación del pretest a los grupos Control (GC1 – GC2 - GC3) y Experimental (GE1 – GE2 – GE3), arrojó como resultado, que el nivel de competencia digital en conocimiento, de los estudiantes seguía en bajo. Aunque se puede observar (Tabla 27) un ligero aumento en la media comparado con el estudio descriptivo, es importante recalcar, que gran parte de la recolección de los datos del pretest se realizó en época de pandemia, por lo tanto el hecho de hacer uso de dispositivos electrónicos e interactuar de forma virtual ya sea por estudio u otra actividad cotidiana, influye en la mejora en sus competencias digitales, por la necesidad de hacer uso de ellas, como sucede con el área de *Comunicación y colaboración* con una media de 10.6 puntos. La puntuación, en la prueba total, nos indica que los estudiantes se encontraban en un nivel básico de competencia digital. Las áreas competenciales que presentaron menores puntuaciones fueron *Alfabetización informacional* y *Creación de contenido*.

Tabla 27*Estadísticos descriptivos del pretest en el factor conocimiento*

Áreas (Puntuación máxima)	<i>M</i>	<i>DT</i>	Equivalencia (SIE)	Asimetría		Curtosis	
				<i>g</i> ¹	<i>SE</i>	<i>g</i> ²	<i>SE</i>
Área 1 (RP) (16pts.)	9.53	2.77	59.5	-.396	.170	-.194	.339
Área 2 (AI) (12pts)	5.91	2.47	49.2	-.124	.170	-1.06	.339
Área 3 (SE) (16pts.)	8.96	2.84	56	-.138	.170	-.588	.339
Área 4 (CO) (18pts.)	10.6	4.05	58.9	-.506	.170	-.673	.339
Área 5 (CC) (16pts.)	6.93	2.83	43.3	.238	.170	.212	.339
Prueba total (78pts.)	42.0	11.8	53.9	.190	.170	-.742	.339

Nota. Área 1= Resolución de Problemas; Área 2= Alfabetización Informacional; Área 3= Seguridad; Área 4= Comunicación y Colaboración; Área 5= Creación de Contenido. SIE= Sistema de evaluación Institucional. DT= Desviación típica; *g*¹= Coeficiente de asimetría; *g*² = Coeficiente de curtosis; SE = Error estándar. Elaboración propia.

De otro lado, en el factor Actitudes (Tabla 28), en general las puntuaciones se mantuvieron estables, nuevamente el área competencial con mejor puntuación fue *Comunicación y colaboración* (A4) y en la que se presentó menor puntaje fue el área de *Seguridad* (A3).

Tabla 28

Estadísticos descriptivos del pretest en el factor actitudes

Áreas (Puntuación máxima)	M	Equivalencia (SIE)	DT	Asimetría		Curtosis	
				g ¹	SE	g ²	SE
Área1(RP) (30pts.)	23.77	80	5.39	-1.80	.170	3.00	.339
Área2(AI) (30pts.)	23.70	78	5.23	-1.51	.170	1.91	.339
Área3(SE) (30pts.)	22.92	77	5.27	-1.10	.170	1.24	.339
Área4(CO) (30pts.)	24.11	81	4.95	-1.43	.170	2.65	.339
Área5(CC) (30pts.)	23.63	80	4.84	-1.22	.170	2.15	.339
Prueba total (150pts.)	118.15	79	22.85	-1.54	.179	2.74	.339

Nota. Área 1= Resolución de Problemas; Área 2= Alfabetización Informacional; Área 3= Seguridad; Área 4= Comunicación y Colaboración; Área 5= Creación de Contenido. SIE= Sistema de evaluación Institucional. DT= Desviación típica; g1= Coeficiente de asimetría; g2 = Coeficiente de curtosis; SE = Error estándar. Elaboración propia.

3.3.3.2 Análisis de resultados pretest grupo control 1 (GC1) y grupo experimental 1 (GE1)

En este grupo se encontraban matriculados los estudiantes más pequeños en cuanto a edad, pero con el número de participantes más alto, es el inicio de la educación básica secundaria. Los datos obtenidos (Tabla 29) muestran la diferencia amplia entre los puntajes obtenidos en el grupo control (GC1) y el grupo experimental (GE1). La institución educativa aplica ciertos criterios para la conformación de los grupos como la repetición de año escolar, extra-edad, estudiantes nuevos en la institución entre otros, por tal motivo, podría ser la explicación a esa diferencia. El grupo control presentó la media más alta en el área Resolución de problemas (M=7.26; DS=2.49), mientras que en el grupo

experimental su media más alta fue en *Comunicación y colaboración* (M=11.48; DS= 2.71). En cuanto a las *Actitudes* en este nivel, nuevamente el grupo experimental (GE1) presenta puntajes levemente superiores frente a los resultados del grupo control (GC1). El área competencial donde presentaron la puntuación más alta fue en *Comunicación y colaboración* ambos grupos, y la de menor puntuación en para *Alfabetización informacional* para el grupo control y *Seguridad* para el grupo experimental.

Tabla 29

Estadísticos descriptivos en el pretest en conocimiento y actitudes GC1 y GE1

Área	Grupo	N	Conocimiento				Actitudes			
			Mín.	Máx	M	DS	Mín.	Máx.	M	DS
Resolución de problemas	GC1	34	3	11	7.26	2.49	9	30	23.38	5.08
	GE1	33	2	14	9.81	2.60	6	30	24.78	6.33
Alfabetización informacional	GC1	34	1	9	4.29	2.02	11	30	22.91	4.87
	GE1	33	2	10	5.66	2.14	6	30	24.21	6.53
Seguridad	GC1	34	1	12	6.97	2.49	10	30	23.05	4.94
	GE1	33	5	13	9.51	2.34	7	30	23.96	7.16
Comunicación y colaboración	GC1	34	1	15	7.23	3.70	16	30	23.97	3.98
	GE1	33	6	17	11.48	2.71	8	30	25.63	5.08
Creación de contenido	GC1	34	1	10	4.47	1.98	13	30	22.94	4.59
	GE1	33	2	11	6.96	2.50	8	30	24.63	5.52
Prueba total	GC1	34	14	47	30.23	8.39	78	146	116.2	20.0
	GE1	33	18	59	43.45	8.90	43	150	123.2	28.9

Nota: GC1 = Grupo control 1; GE1 = Grupo experimental 1; Mín. = Mínimo; Máx. = Máximo M = Media; DT = Desviación típica. Elaboración propia.

Al comparar los grupos (GC1 y GE1), antes de iniciar la intervención (pretest), aplicando la U de Mann-Whitney, se pudo observar (Tabla 30) que se existían diferencias estadísticamente significativas en todas las áreas y en la prueba total del factor *Conocimiento*. Se comprobó la no equivalencia entre los grupos, y aunque se trató de no poner en riesgo la validez interna del diseño (grupos lo más similares posibles), dichos

grupos son distribuidos por la institución educativa teniendo en cuenta criterios propios como ya se mencionó, y no había posibilidad de alterarlos.

En cuanto al factor *Actitudes*, en el pretest se encontraron diferencias significativas en la mayoría de las áreas competenciales y en la Prueba total, salvo el área de *Seguridad* y *Creación de contenido* ($p > 0.05$).

Tabla 30

Diferencias significativas del pretest factor conocimiento y actitudes GC1 y GE1

Área	Conocimiento				Actitudes			
	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	P	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	P
Resolución de problemas	267.0	862.0	-3.71	.000	380.00	975.0	-2.82	.023
Alfabetización informacional	366.5	961.5	-2.46	.014	399.00	994.0	-2.04	.041
Seguridad	254.5	849.5	-3.86	.000	432.00	1027.	-1.62	.104
Comunicación y colaboración	207.5	802.5	-4.44	.000	360.00	955.0	-2.53	.011
Creación de contenido	254.0	849.5	-3.87	.000	410.50	1005.	-1.90	.057
Prueba total	156.0	751.0	-5.08	.000	357.00	970.0	-2.33	.020

Nota. *P* = nivel de significación. Elaboración propia.

3.3.3.3 Análisis de resultados pretest grupo control 2 (GC2) y grupo experimental (GE2)

Los participantes de estos grupos se agruparon en el nivel de aprendizaje medio, es decir se encuentran a medio camino de finalizar la educación básica secundaria de acuerdo con el sistema educativo colombiano. En la tabla 31 se puede observar que la diferencia en los puntajes entre el grupo control (GC2) y el grupo experimental (GE2) fue mínima en algunas áreas competenciales, aquí se puede decir que los grupos eran bastante similares a diferencia de los grupos del nivel inicial (GC1 y GE1). El área

competencial con mejor puntuación para ambos grupos fue *Comunicación y colaboración*, mientras que *Alfabetización informacional* obtuvo la puntuación más baja en ambos grupos también. En cuanto al factor actitudes, los estudiantes del grupo control (GC2) obtuvieron puntuaciones ligeramente más altas que el grupo experimental (GE2).

Tabla 31

Estadísticos descriptivos pretest en conocimiento y Actitudes GC2 y GE2.

Área	Grupo	N	Conocimiento				Actitudes			
			Mín.	Máx.	M	DS	Mín.	Máx.	M	DS
Resolución de problemas	GC2	34	33	4	9.72	2.54	21	30	25.42	2.26
	GE2	33	33	2	9.45	2.80	6	30	22.51	5.79
Alfabetización informacional	GC2	34	33	2	5.66	2.52	10	30	24.75	3.77
	GE2	33	33	2	6.12	2.49	10	30	22.21	5.12
Seguridad	GC2	34	33	4	8.57	2.90	14	30	22.72	3.67
	GE2	33	33	3	8.72	2.74	10	30	22.21	5.12
Comunicación y colaboración	GC2	34	33	1	10.2	4.34	11	30	24.48	3.60
	GE2	33	33	2	11.5	3.69	6	30	22.51	6.08
Creación de contenido	GC2	34	33	2	7.66	2.00	14	30	24.69	2.98
	GE2	33	33	1	7.30	2.57	6	30	22.36	5.88
Prueba total	GC2	34	33	21	41.8	11.89	84	146	122.0	11.26
	GE2	33	33	14	43.1	11.18	38	150	111.8	26.2

Nota: GC2 = Grupo control 2; GE2 = Grupo experimental 2; Mín. = Mínimo; Máx. = Máximo; M = Media; DT = Desviación típica. Elaboración propia.

Al aplicar la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, con el fin de identificar diferencias significativas entre los grupos (GC2 y GE2) se puede observar (Tabla 32) que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en las áreas y ni la Prueba total del factor *Conocimiento*.

En el factor *Actitudes*, solo se identificaron diferencias estadísticamente significativas en el área competencial de *Alfabetización informacional* ($p < 0.05$)

Tabla 32

Diferencias significativas del pretest factor conocimiento y actitudes GC2 y GE2

Área	Conocimiento				Actitudes			
	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	P	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	P
Resolución de problemas	502.00	1063.0	-.542	.588	398.5	959.5	-1.88	.059
Alfabetización informacional	489.00	1050.0	-.719	.472	386.00	947.0	-2.04	.041
Seguridad	514.50	1075.5	-.387	.699	535.50	1096.5	-.116	.908
Comunicación y colaboración	441.50	1002.5	-1.32	.185	456.50	1017.5	-1.13	.256
Creación de contenido	528.00	1089.0	-.213	.831	414.50	975.5	-1.69	.090
Prueba total	488.50	1049.5	-.719	.472	450.00	1011.0	-1.21	.225

Nota. P = Nivel de significación. Elaboración propia.

3.3.3.4 Análisis de resultados pretest grupo control 3 (GC3) y grupo experimental 3 (GE3)

Los grupos control (GC3) y experimental (GE3) del nivel avanzado, pertenecían al último curso académico de la educación básica secundaria del sistema educativo colombiano. Los hallazgos del estudio descriptivo concluyen que los estudiantes de estos cursos poseen un nivel de competencia más alto que el resto de los estudiantes. En la tabla 33 se pudo observar que la puntuación obtenida en las diferentes áreas competenciales y en la prueba total, es ligeramente superior al nivel medio. El área con mejor puntuación, en ambos grupos (GC3 y GE3), fue *Comunicación y colaboración* ($M=11.19$ y $M=12.25$) y la de menor puntuación fue *Alfabetización informacional* ($M=7.19$ y $M= 6.42$), en ambos grupos también.

En el factor Actitudes, el área competencial con las mejores puntuaciones en ambos grupos fue *Comunicación y colaboración* y la de menor puntuación *Seguridad*. Con respecto a los otros niveles, las puntuaciones en algunas áreas incluso en la prueba total disminuyeron levemente.

Tabla 33

Estadísticos descriptivos pretest en conocimiento y actitudes GC3 y GE3

Área	Grupo	N	Conocimiento				Actitudes			
			Mín.	Máx	M	DS	Mín.	Máx.	M	DS
Resolución de problemas	GC3	36	4	14	10.13	2.53	7	30	23.02	6.14
	GE3	35	7	15	10.77	2.50	6	30	23.77	5.39
Alfabetización informacional	GC3	36	2	11	7.19	2.51	6	30	23.33	6.04
	GE3	35	2	10	6.42	2.27	7	30	24.77	4.34
Seguridad	GC3	36	4	15	10.13	2.84	6	30	22.77	5.98
	GE3	35	4	15	9.77	2.65	6	30	22.82	6.00
Comunicación y colaboración	GC3	36	2	17	11.19	4.30	6	30	23.58	5.58
	GE3	35	3	17	12.25	3.46	9	30	24.51	3.88
Creación de contenido	GC3	36	3	15	7.58	3.36	6	30	23.83	5.00
	GE3	35	2	14	7.57	2.64	6	30	23.37	4.43
Prueba total	GC3	36	21	64	46.25	11.85	33	150	119.0	20.1
	GE3	35	22	63	46.80	10.81	34	145	123.2	28.9

Nota: GC3 = Grupo control 3; GE3 = Grupo experimental 3; Mín. = Mínimo; Máx. = Máximo M = Media; DT = Desviación típica. Elaboración propia.

Para identificar diferencias significativas en el pretest entre los grupos, se aplicó la U de Mann-Whitney, y en este nivel no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.005$) en el factor conocimiento. De igual forma sucede con el factor Actitudes, en este nivel no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.005$) (Tabla 34).

Tabla 34

Diferencias significativas del pretest factor conocimiento y actitudes GC3 y GE3

Área	Conocimiento				Actitudes			
	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	P	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	P
Resolución de problemas	544.00	1210.0	-.998	.318	611.00	1277.0	-.220	.826
Alfabetización informacional	500.00	1130.0	-1.510	.131	549.00	1215.0	-.938	.348
Seguridad	570.00	1200.0	-.697	.486	574.50	1204.5	-.641	.521
Comunicación y colaboración	548.50	1214.5	-.943	.346	595.50	1261.5	-.399	.690
Creación de contenido	599.00	1265.0	-.359	.720	575.50	1205.5	-.630	.529
Prueba total	612.50	1278.5	-.201	.840	620.00	1286.0	-.115	.908

Nota. P = Nivel de significación. Elaboración propia.

3.3.4 Análisis de los resultados del postest

El postest se aplicó aproximadamente cinco meses después de iniciar el año académico 2022. Para el nivel avanzado (GC3 y GE3) se aplicó en el segundo semestre del año 2021 de forma virtual, cuando todavía algunas escuelas en Colombia se encontraban en la virtualidad por la pandemia del Covid-19. Se aplicó el mismo instrumento, se procedió de la misma forma que en el pretest en cuando al cálculo, equivalencia y puntaje y así obtener las puntuaciones de las áreas competenciales y de la prueba total tanto en Conocimiento y Actitudes.

3.3.4.1 Análisis de los resultados del postest en las competencias digitales en conocimiento y actitudes

En la tabla 35 se puede observar que en general los puntajes de todas las áreas competenciales y la prueba total mejoraron en comparación con el pretest. El área con mejor puntuación en el factor conocimiento continúa siendo Comunicación y colaboración ($M= 12.3$; $DT= 3.83$) y la de menor puntuación nuevamente Alfabetización informacional ($M= 7.18$; $DT= 2.36$).

Al realizar la equivalencia al SIE de la institución educativa, la mayoría de las áreas competenciales obtuvieron puntajes iguales y superiores a 60 puntos (Aprobado), mientras que el área de creación de contenido obtuvo una puntuación de 53.5 (No aprobado). La prueba total obtuvo la puntuación en promedio de 63 puntos (Aprobado). Esto quiere decir, que, en la escala de evaluación cuantitativa de la institución, los estudiantes obtuvieron valoraciones positivas en la prueba después de las actividades de intervención, en comparación con el pretest, en el que se obtuvieron puntuaciones bajas (No aprobado) tanto en las áreas competenciales como en la prueba total. Aunque, estas puntuaciones siguen situándose en el nivel “básico”.

Tabla 35

Estadísticos descriptivos del posttest en el factor conocimiento

Áreas (Puntuación máxima)	M	DT	Equivalencia (SIE)	Asimetría		Curtosis	
				g ¹	SE	g ²	SE
Área 1 (RP) (16pts.)	10.7	2.85	66.9	-.150	.088	-.425	.175
Área 2 (AI) (12pts.)	7.18	2.36	60	.206	.088	-.601	.175
Área 3 (SE) (16pts.)	10.2	3.04	63.8	-.113	.088	-.383	.175
Área 4 (CO) (18pts.)	12.3	3.83	68.1	-.169	.088	-.864	.175
Área 5 (CC) (16pts.)	8.57	3.22	53.5	.565	.088	.072	.175
Prueba total (78pts.)	49.1	12.7	63	.195	.088	-.558	.175

Nota. Área 1 = Resolución de Problemas; Área 2 = Alfabetización Informacional; Área 3 = Seguridad; Área 4 = Comunicación y Colaboración; Área 5 = Creación de Contenido; M = Media; DT = Desviación típica. SIE: Sistema de evaluación Institucional; g1= Coeficiente de asimetría; g2 = Coeficiente de curtosis; SE = Error estándar. Elaboración propia.

En las actitudes, también se presentó una mejoría en las puntuaciones en todas las áreas competenciales y en la prueba total en comparación al pretest. En la tabla 36 se puede observar que el área competencial con mejor promedio fue Comunicación y colaboración (M=25.63; DT= 3.99) y la de menor puntuación fue Seguridad (M=24.27; DT=3.60). En cuanto a la equivalencia al SIE todas las áreas competenciales y la prueba total obtuvieron puntajes superiores a 80 puntos, es decir, nivel Superior (Aprobado).

Tabla 36*Estadísticos descriptivos del postest en actitudes*

Áreas (Puntuación máxima)	M	Equivalencia (SIE)	DT	Asimetría		Curtosis	
				g ¹	SE	g ²	SE
Área1(RP) (30pts.)	25.27	80.2	3.33	-1.90	.088	3.81	.175
Área2(AI) (30pts.)	25.30	84.3	3.57	-1.57	.088	2.64	.175
Área3(SE) (30pts.)	24.47	81.3	3.60	-1.19	.088	1.79	.175
Área4(CO) (30pts.)	25.63	85.3	3.99	-1.58	.088	3.06	.175
Área5(CC) (30pts.)	25.25	84.1	3.86	-1.38	.088	2.58	.175
Prueba total (150pts.)	125.8	83.9	15.2	-1.72	.088	3.84	.175

Nota. Área 1 = Resolución de Problemas; Área 2 = Alfabetización Informacional; Área 3 = Seguridad; Área 4 = Comunicación y Colaboración; Área 5 = Creación de Contenido; M = Media; DT = Desviación típica. SIE: Sistema de evaluación Institucional; g1= Coeficiente de asimetría; g2 = Coeficiente de curtosis; SE = Error estándar. Elaboración propia.

3.3.4.2 Análisis de los resultados del postest grupo control 1 (GC1) y grupo experimental 1(GE1)

Después de la intervención, el grupo experimental (GE1) perteneciente al nivel inicial, obtuvo puntuaciones superiores en *conocimiento* en las áreas competenciales y en la Prueba total con respecto al pretest (Tabla 37). La prueba total se obtuvo una media de ($M = 53.75$), 20 puntos de diferencia con el grupo control. El área con mejor puntaje fue Comunicación y colaboración con una media de ($M = 12.81$) y el área con menor desempeño fue Alfabetización informacional con una media de ($M = 8.21$) sobre 12 puntos. En las actitudes, sucedió lo mismo que en el factor conocimientos, el grupo experimental (GE1) superó en puntuaciones al grupo control. El área competencial con mayor puntuación fue Seguridad.

Tabla 37

Estadísticos descriptivos posttest GC1 y GE1

Área	Grupo	N	Conocimiento				Actitudes			
			Mín.	Máx	M	DS	Mín.	Máx.	M	DS
Resolución de problemas	GC1	34	3	10	7.41	1.89	14	29	23.94	3.95
	GE1	33	8	15	12.51	1.92	17	30	25.66	2.89
Alfabetización informacional	GC1	34	2	7	4.50	2.00	19	28	22.16	4.26
	GE1	33	3	11	8.21	2.13	13	30	25.60	3.40
Seguridad	GC1	34	0	13	7.41	3.07	8	30	23.44	5.12
	GE1	33	4	15	10.93	3.04	18	30	25.48	3.01
Comunicación y colaboración	GC1	34	1	14	8.05	3.21	9	30	22.85	5.87
	GE1	33	4	17	12.81	3.59	13	30	26.33	3.56
Creación de contenido	GC1	34	1	10	4.82	2.13	9	30	22.61	5.81
	GE1	33	1	15	9.27	3.46	17	30	25.45	2.81
Prueba total	GC1	34	15	50	32.50	8.53	52	141	115.0	20.9
	GE1	33	29	69	53.75	10.77	85	150	128.5	13.2

Nota: GC1 = Grupo control 1; GE1 = Grupo experimental 1; Mín. = mínimo; Máx. = Máximo; M = Media; DT = desviación típica. Elaboración propia.

Ahora bien, para identificar diferencias estadísticamente significativas en este nivel luego de la aplicación del posttest, se utilizó la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney, y como se puede observar en la tabla 38, no se identificaron diferencias en las áreas competenciales ni en la prueba total en el factor Conocimiento ($p < 0.05$). En el contraste de hipótesis, se acepta H_1 , es decir, el nivel de competencia digital de los estudiantes del nivel inicial difiere significativamente que antes de las actividades de intervención, a pesar de la no equivalencia de estos grupos en el pretest. En cuanto a las

actitudes, se identificaron diferencias estadísticamente en las áreas de *Alfabetización informacional*, *Comunicación y colaboración* y en la *Prueba total*. Lo cual quiere decir, que se acepta la H1, el nivel competencia en las actitudes en esas áreas difiere significativamente del pretest después de la intervención.

Tabla 38

Diferencias significativas del postest factor conocimiento y actitudes

Área	Conocimiento				Actitudes			
	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	P	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	P
Resolución de problemas	39.00	634.0	-6.58	.000	415.00	1010.0	-1.840	.066
Alfabetización informacional	105.00	700.0	-5.76	.000	267.50	862.0	-3.69	.000
Seguridad	228.00	823.0	-4.18	.000	447.50	1042.5	-1.430	.153
Comunicación y colaboración	183.0	778.0	-4.75	.000	355.0	950.0	-2.59	.009
Creación de contenido	152.00	747.0	-5.15	.000	450.00	1045.0	-1.39	.162
Prueba total	72.50	667.5	-6.13	.000	336.5	931.5	-2.81	.005

Nota. P = Nivel de significación. Elaboración propia.

3.3.4.3 Análisis de los resultados del postest grupo control 2 (GC2) y grupo experimental 2 (GE2)

En el nivel medio, el grupo experimental, obtuvo puntajes más altos después de la intervención en comparación al pretest y se puede observar (Tabla 39) una considerable ventaja sobre el grupo control, especialmente en la *Prueba total* de aproximadamente 12 puntos. El área con mejor puntuación fue *Comunicación y colaboración* (M= 14.63; DT= 2.75) y la menor puntuación *Alfabetización informacional* (M= 6.09; DT= 2.09), lo anterior en el factor *conocimiento*.

Tabla 39

Estadísticos descriptivos posttest GC2 y GE2

Área	Grupo	N	Conocimiento				Actitudes			
			Mín.	Máx	M	DS	Mín.	Máx	M	DS
Resolución de problemas	GC2	34	3	13	9.03	2.21	21	29	24.93	1.80
	GE2	33	2	15	11.57	2.20	21	24	26.42	2.61
Alfabetización informacional	GC2	34	1	10	6.09	2.09	19	30	25.03	2.93
	GE2	33	4	11	8.42	1.71	24	30	27.75	1.78
Seguridad	GC2	34	1	14	8.96	3.13	17	30	24.12	2.90
	GE2	33	4	15	11.30	2.39	15	30	25.33	3.55
Comunicación y colaboración	GC2	34	2	16	10.72	3.37	21	30	25.66	2.64
	GE2	33	2	18	14.63	2.75	23	30	27.57	2.35
Creación de contenido	GC2	34	3	13	7.81	2.18	18	30	25.87	2.79
	GE2	33	2	13	9.48	2.48	22	30	27.42	2.47
Prueba total	GC2	34	22	58	42.63	9.72	102	149	125.6	10.1
	GE2	33	14	68	55.42	8.45	117	149	134.5	9.67

Nota: GC2 = Grupo control 2; GE2 = Grupo experimental 2; Mín. = mínimo; Máx. = Máximo; M = Media; DT = desviación típica. Elaboración propia.

De igual forma, se aplicó la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney y se identificaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en todas las áreas competenciales y en la *Prueba total* del factor conocimiento, en el contraste de hipótesis se acepta H_1 , lo cual quiere decir que el nivel de competencia digital de los estudiantes del nivel medio, mejoraron luego de la intervención (Tabla 40). Entretanto, en las actitudes, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuatro áreas competenciales y en la *Prueba total* ($p < 0.05$) y solo el área de *Seguridad* no se presentó diferencia significativa. En el pretest, no se identificaron diferencias significativas con excepción del área de *Alfabetización informacional*, en conclusión, a pesar de que las actitudes se evaluaron con una escala de Likert, las actividades formativas de la intervención influyeron en la mejora de la percepción que poseen los estudiantes frente a las actitudes.

Tabla 40*Diferencias significativas del postest. Factor conocimiento y actitudes GC2 y GE2*

Área	Conocimiento				Actitudes			
	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	P	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	P
Resolución de problemas	182.00	743.0	-4.70	.000	337.00	898.0	-2.68	.007
Alfabetización informacional	203.00	764.0	-4.42	.000	246.50	807.5	-3.85	.000
Seguridad	297.00	858.0	-3.20	.001	408.0	969.0	-1.76	.078
Comunicación y colaboración	160.0	721.0	-4.97	.000	324.0	885.0	-2.86	.004
Creación de contenido	310.00	871.0	-3.02	.002	355.0	926.0	-2.33	.020
Prueba total	100.50	661.5	-5.70	.000	291.5	852.5	-3.24	.001

Nota. P = Nivel de significación. Elaboración propia.

3.3.4.4 Análisis de los resultados del postest grupo control 3 (GC3) y grupo experimental 3 (GE3)

Finalmente, en el nivel avanzado, sucedió lo mismo que en el nivel medio, en conocimiento el grupo experimental, mejoró su puntuación con respecto al pretest y mantuvo una ligera ventaja sobre el grupo control en el postest (Tabla 41), en la prueba total obtuvo una media de 59.61 frente a 50.83 del grupo control. El área con mejor puntuación fue *Comunicación y colaboración* en ambos grupos y *Alfabetización informacional* con el menor puntaje.

Tabla 41

Estadísticos descriptivos posttest GC3 y GE3

Área	Grupo	N	Conocimiento				Actitudes			
			Mín.	Máx	M	DS	Mín.	Máx.	M	DS
Resolución de problemas	GC3	36	7	15	11.05	2.34	12	30	25.19	3.70
	GE3	35	8	16	12.82	2.12	7	30	25.27	4.02
Alfabetización informacional	GC3	36	2	10	7.08	2.15	13	30	25.30	3.54
	GE3	35	6	11	8.80	1.32	10	30	26.02	2.67
Seguridad	GC3	36	4	14	10.41	2.34	15	30	23.88	3.21
	GE3	35	10	15	12.25	1.31	19	30	24.65	3.11
Comunicación y colaboración	GC3	36	5	17	13.02	3.42	12	30	25.00	4.15
	GE3	35	12	17	14.88	1.45	22	30	26.45	2.71
Creación de contenido	GC3	36	2	15	9.25	3.05	14	30	24.36	3.65
	GE3	35	6	15	10.74	2.30	19	30	25.34	3.01
Prueba total	GC3	36	28	65	50.83	11.85	70	147	123.8	15.8
	GE3	35	45	68	59.51	5.037	98	147	128.8	11.9

Nota: GC3 = Grupo control 3; GE3 = Grupo experimental 3; Mín. = mínimo; Máx. = Máximo; M = Media; DT = desviación típica. Elaboración propia.

Al aplicar la U de Mann-Whitney, en el factor Conocimiento (Tabla 42) se identificaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en todas las áreas competenciales y en la Prueba total. Es decir, el nivel de competencia digital después de la intervención difiere significativamente que antes de la intervención.

En las actitudes, no se presentaron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$), en el contraste de hipótesis. Por lo tanto, se acepta H_0 , es decir la percepción de los estudiantes frente a las actitudes después de la intervención, no difiere significativamente que antes de la intervención.

Tabla 42*Diferencias significativas del postest. Factor conocimiento y actitudes GC3 y GE3*

Área	Conocimiento				Actitudes			
	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	P	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	P
Resolución de problemas	370.00	1036.0	-3.01	.003	581.00	1247.0	-.568	.570
Alfabetización informacional	329.00	995.0	-3.51	.000	557.50	1223	-.841	.400
Seguridad	336.00	1002.0	-3.43	.001	549.0	1215.0	-.930	.352
Comunicación y colaboración	449.0	1115.0	-2.11	.034	514.0	1180.0	-1.351	.177
Creación de contenido	455.0	1121.0	-2.02	.043	527.0	1193.0	-1.192	.233
Prueba total	279,0	945.5	-4.04	.000	526.5	1192.5	-1.192	.233

Nota. P = Nivel de significación. Elaboración propia.

3.4 Eficacia de la intervención

A continuación, se verifica si existen diferencias significativas entre el puntaje obtenido en pretest y el postest al finalizar la intervención. Es decir, se aplica la prueba no paramétrica de Wilcoxon para muestras relacionadas a los grupos de cada nivel, tanto en los grupos control como en los experimentales, para identificar diferencias significativas entre el pretest y el postest en conocimiento y actitudes. Además de calcular el tamaño del efecto.

3.4.1 Estudio comparado pretest-postest nivel Inicial

En este nivel se puede observar en la tabla 43 que se identificaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en la prueba total en el factor conocimiento, así

como en las áreas competenciales de *Resolución de problemas*, *Alfabetización informacional* y *Creación de contenido*, en cambio en las áreas de *Seguridad y Comunicación y colaboración* no se identificaron diferencias estadísticamente significativas. Finalmente, el tamaño del efecto (*d* de Cohen) para el factor conocimiento en la Prueba total fue de 0.737 considerado medio.

En el factor actitudes no se identificaron diferencias estadísticamente ($p > 0,05$) significativas tanto en las áreas competenciales como en la *Prueba total*. En este factor también se calculó el tamaño del efecto (*d* de Cohen) de la *Prueba total*, considerado pequeño para el nivel Inicial de 0.167.

Tabla 43

Análisis de las diferencias pretest – postest (prueba de Wilcoxon) nivel inicial

Área	GRUPO CONTROL					GRUPO EXPERIMENTAL				
	Grupo	Factor Conocimiento		Factor Actitudes		Grupo	Factor Conocimiento		Factor Actitudes	
		Z	p	Z	p		Z	p	Z	p
RP	GC1PRET	-0.05	.959	-0.31	.751	GE1PRET	-3.78	.001***	-0.64	.522
	GC1POST					GE1POST				
AI	GC1PRET	-0.52	.602	-0.69	.488	GE1PRET	-3.42	.01**	-0.48	.628
	GC1POST					GE1POST				
SE	GC1PRET	-0.72	.471	-0.70	.482	GE1PRET	-1.94	.052	-0.40	.687
	GC1POST					GE1POST				
CO	GC1PRET	-1.1	.261	-0.92	.354	GE1PRET	-1.51	.130	-0.21	.829
	GC1POST					GE1POST				
CC	GC1PRET	-0.58	.556	-0.04	.963	GE1PRET	-2.54	.05*	-0.21	.829
	GC1POST					GE1POST				
PTOTAL	GC1PRET	-1.2	.220	-0.25	.79	GE1PRET	-3.15	.01**	-0.15	.879
	GC1POST					GE1POST				

Nota: RP: Resolución de problemas; AI: Alfabetización informacional; SE: Seguridad; CO: Comunicación y colaboración; CC: Creación de contenido; PT: Prueba total; GC1PRET: Grupo control 1 pretest; GC1POST: Grupo control 1 postest; GE1PRET: Grupo experimental 1 pretest; GE1POST: Grupo experimental 1 postest; Z = prueba Wilcoxon; P = Nivel de significación.

3.4.2 Estudio comparado pretest-postest nivel Medio

En el nivel intermedio, se puede observar en la tabla 44 que se identificaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en todas las áreas competenciales y en la *Prueba total* tanto en el factor conocimiento como en las actitudes. El tamaño del efecto (d de Cohen) para el factor Conocimiento en la *Prueba total* fue de 0.883 considerado grande. En las actitudes el tamaño del efecto fue 0.813, *considerado grande*.

Tabla 44

Análisis de las diferencias pretest – postest (prueba de Wilcoxon) nivel medio

Área	GRUPO CONTROL					GRUPO EXPERIMENTAL				
	Grupo	Factor Conocimiento		Factor Actitudes		Grupo	Factor Conocimiento		Factor Actitudes	
		Z	p	Z	p		Z	p	Z	p
RP	GC2PRET	-1,3	.185	-1.0	.301	GE2PRET	-3.30	.01**	-3.2	.001***
	GC2POST					GE2POST				
AI	GC2PRET	-.84	.397	-.12	.990	GE2PRET	-3.89	.001***	-4.2	.001***
	GC2POST					GE2POST				
SE	GC2PRET	-.41	.680	-1.8	.066	GE2PRET	-3.73	.001***	-2.5	.05*
	GC2POST					GE2POST				
CO	GC2PRET	-.40	.688	-1.6	.104	GE2PRET	-4.02	.001***	-3.56	.001***
	GC2POST					GE2POST				
CC	GC2PRET	-.64	.521	-1.8	.058	GE2PRET	-3.04	.01**	-3.60	.001***
	GC2POST					GE2POST				
PTOTAL	GC2PRET	-.28	.775	-1.5	.130	GE2PRET	-4.44	.001***	-3.93	.001***
	GC2POST					GE2POST				

Nota: RP: Resolución de problemas; AI: Alfabetización informacional; SE: Seguridad; CO: Comunicación y colaboración; CC: Creación de contenido; PT: Prueba total; GC2PRET: Grupo control 2 pretest; GC2POST: Grupo control 2 postest; GE2PRET: Grupo experimental 2 pretest; GE2POST: Grupo experimental 2 postest; Z = prueba Wilcoxon; P = Nivel de significación. Elaboración propia.

3.4.3 Estudio comparado pretest-postest nivel avanzado

En el nivel avanzado se identificaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en todas las áreas competenciales y en la prueba total en conocimiento (Tabla 45), El tamaño del efecto es este nivel fue 1.067, considerado grande. En el grupo control se identificaron diferencias en las áreas de *Comunicación y Creación de contenido*, es

decir, a pesar de no haber recibido tratamiento este grupo, hubo una mejoría significativa con respecto al pretest.

En las actitudes, se sigue presentando la variación constante, solo se identificaron diferencias estadísticamente significativas en el área de *Comunicación*, el tamaño del efecto en este factor fue de 0.382 considerado pequeño.

Tabla 45

Análisis de las diferencias pretest – postest (prueba de Wilcoxon) nivel Avanzado

Área	GRUPO CONTROL					GRUPO EXPERIMENTAL				
	Grupo	Factor Conocimiento		Factor Actitudes		Grupo	Factor Conocimiento		Factor Actitudes	
		Z	p	Z	p		Z	p	Z	p
RP	$\frac{GC3PRET}{GC3POST}$	-1.2	.216	-1.6	.103	$\frac{GE3PRET}{GE3POST}$	-2.99	.01**	-1.5	.126
AI	$\frac{GC3PRET}{GC3POST}$	-.25	.801	-1.4	.135	$\frac{GE3PRET}{GE3POST}$	-4.30	.001***	-1.0	.314
SE	$\frac{GC3PRET}{GC3POST}$	-.49	.618	-.36	.715	$\frac{GE3PRET}{GE3POST}$	-3.77	.001***	-1.6	.094
CO	$\frac{GC3PRET}{GC3POST}$	-2.0	.05*	-.77	.436	$\frac{GE3PRET}{GE3POST}$	-3.80	.001***	-2.1	.05*
CC	$\frac{GC3PRET}{GC3POST}$	-2.0	.05*	-.19	.844	$\frac{GE3PRET}{GE3POST}$	-4.15	.001***	-1.1	.081
PTOTAL	$\frac{GC3PRET}{GC3POST}$	-1.5	.111	-1.0	.313	$\frac{GE3PRET}{GE3POST}$	-4.45	.001***	-1.8	.063

Nota: RP: Resolución de problemas; AI: Alfabetización informacional; SE: Seguridad; CO: Comunicación y colaboración; CC: Creación de contenido; PT: Prueba total; GC3PRET: Grupo control 3 pretest; GC3POST: Grupo control 3 postest; GE3PRET: Grupo experimental 3 pretest; GE3POST: Grupo experimental 3 postest; Z = prueba Wilcoxon; P = Nivel de significación. Elaboración propia.



4. DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

4.1 Discusiones sobre el marco empírico

En el presente apartado se dan a conocer algunas discusiones exactamente del marco empírico tanto del estudio descriptivo como del programa de intervención y principalmente del proceso de validación del instrumento pues se convierten en los principales puntos de atención de la presente tesis doctoral.

- **Discusión sobre el estudio descriptivo**

Los resultados del estudio descriptivo arrojaron que el nivel de competencia digital de los estudiantes era bajo coincidiendo con investigaciones semejantes enfocadas en este tipo de población (Amor y Serrano, 2019; Baeza-González et al., 2022; Casillas-Martín et al., 2019; Colás-Bravo et al., 2017; Martínez-Piñeiro et al., 2019 y Paredes-Labra et al., 2019). Si nos detenemos a analizar los resultados por área, la valoración obtenida fue igualmente baja, aunque se observó una leve mejoría en algunas áreas en las que alcanzaron nivel medio, como en Comunicación y colaboración y Resolución de problemas. La puntuación alta en el área de comunicación confirma lo importante que es el proceso comunicativo en la adolescencia, ya que la interacción constante con sus pares los motiva a usar las TIC (Fernández-Mellizo y Manzano, 2018 y Yavich *et al.*, 2019). Llama la atención la valoración baja en áreas como Alfabetización informacional, coincidiendo con investigaciones anteriores, que demuestran que los estudiantes de secundaria experimentan dificultades en la búsqueda de información digital, además de otros procesos como detectar noticias falsas o páginas web engañosas (Dimitru, 2020), de igual forma, los estudiantes en edad escolar utilizan las tecnologías de la información y la comunicación con fines sociales y menos para el aprendizaje, con escaso interés en la búsqueda real de información (Basilotta et al., 2020). Además, coinciden con la investigación de García et al.

2020, quienes aseguran que es necesario formación en alfabetización informacional, pues, aunque los estudiantes realicen procesos de forma fácil como buscar información y navegar en la red, lo hacen de forma inconsciente pues han estado familiarizados desde muy pequeños con estos procesos. Por otro lado, el área de Creación de contenido también presenta una puntuación baja a pesar de que en la actualidad los estudiantes conocen y manejan los dispositivos digitales y están en constante interacción en las redes sociales creando todos tipo contenido, esto indica que se requiere acompañamiento en algunas sub-competencias como derechos de autor (Orosco et al., 2021). Esto indica que, por el hecho de vivir en un entorno cada vez más digital, no significa que se adquieren las competencias para hacer un uso responsable, seguro, crítico, reflexivo y profundo de las TIC (Kirschner y Bruyckere, 2017).

De otra parte, en la prueba de actitudes, los estudiantes presentaron puntuaciones altas, que indicaban una actitud positiva hacia las TIC, a pesar de las bajas puntuaciones las otras áreas de la competencia digital (Centeno y Cubo, 2013), coincidiendo con las investigaciones de Casillas-Martín *et al.* (2020), Martínez-Piñeros *et al.* (2019) y Vila-Couñado *et al.* (2020).

En cuanto a la influencia de las variables independientes como el sexo, los resultados indicaron que no era determinante para poseer conocimientos sobre competencia digital, lo cual coincide con las investigaciones de Casillas-Martin *et al.* (2022), Centeno y Cubo (2013), Colas-Bravo *et al.* (2017), y Tomezik and Eger (2020). Pero en el área de Comunicación sí se pudieron identificar diferencias, confirmando la investigación de Regueira y Alonso (2022) en la que las estudiantes hacen más uso de la mensajería instantánea debido a los procesos de interacción propios de su edad; las estudiantes demostraron tener más conocimiento que sus compañeros de género masculino, ya que las estudiantes tienden a utilizar las redes para temas académicos a diferencia de los varones (Espinoza y Chávez, 2021). Además, las estudiantes tuvieron una percepción más

positiva hacia las actitudes, obtuvieron puntajes de media superior a sus compañeros de género masculino. Pero, contrasta con los resultados del informe “Plan TIC: el futuro digital es de todos 2018-2022”, presentado por el Ministerio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación de Colombia (MinTic, 2022), que señala que sí existe una brecha en el acceso y la apropiación de las TIC por parte de las mujeres.

Con relación a la variable curso académico, los resultados arrojaron que esta influía en el conocimiento de los estudiantes sobre competencia digital, contrastando con Colas-Bravo *et al.* (2017) y Casillas-Martin *et al.* (2022), pero coincidiendo con Fernández-Mellizo y Manzano (2018): cuanto más alto es el grado académico en el cual se está matriculado, mayor es su nivel de competencia digital.

Con respecto a la “edad”, se identificaron diferencias significativas, de forma que los estudiantes con mayor edad demostraron mejor nivel de competencia digital que los de menor edad, coincidiendo con los hallazgos de Appel (2012). En consecuencia, se concluye que a mayor edad y curso académico más conocimiento, no sucede así con el factor actitudes, donde la edad no influyó en la percepción que poseen los estudiantes frente a las actitudes, esto quizás se deba a que los y las estudiantes tienden a evaluar su competencia digital en un nivel alto, pudiendo ser más sesgados los resultados (Tso, 2022).

- **Discusión sobre la validación del instrumento**

Para alcanzar los objetivos de la presente investigación, se validó para la población colombiana el instrumento para la evaluación de la competencia digital en estudiantes de educación secundaria “ECODIES”, creado y validado en España para dicha población por el grupo GITE (2019). El AFE arrojó dos factores diferenciados en los cuales se agruparon los ítems: el factor de “*Conocimiento/Capacidad*” y el factor de “*Actitudes*” como se establecieron el estudio original validado para España (Casillas-Martín *et al.*, 2020) y que

también se pueden diferenciar en las validaciones por área de competencia (Cabezas-González et al., 2021; Casillas-Martin et al., 2021; García-Valcárcel et al., 2019) estos dos factores explicaron el 65.2 % de la varianza. Los resultados del AFE posteriormente se confirmaron con el AFC. Aunque en la validación original no se cuenta con este análisis, los datos obtenidos en el RMSEA de cada área fueron menores a 0.05, de igual forma el CFI y el TLI superiores a 0.9 lo cual demuestra la idoneidad del instrumento. Los valores obtenidos en ambos análisis garantizaron su validez y fiabilidad, de tal suerte que se convierte en una opción para ser aplicado como prueba diagnóstica de conocimiento sobre la competencia digital en el contexto para el que se ha validado.

En cuanto a la fiabilidad, se obtuvieron resultados considerados aceptables (>0.70) en la prueba total, acercándose al obtenido en la prueba original validada para España (0.89) (Casillas-Martín et al., 2020). Sin embargo, al revisar el índice de fiabilidad de algunos estudios enfocados en alguna de las áreas competenciales, se destaca que el índice Alfa de Cronbach para el factor de “Conocimiento/Capacidad” no es aceptable (<0.70) (Cabezas-González et al., 2021; Casillas-Martín et al., 2021) lo que se debe a que el estadístico Alfa de Cronbach no se recomienda para calcular la fiabilidad en escalas de menos de cinco categorías (Oliden y Zumbo, 2008; Zumbo et al., 2007). Lo cual se puede comprobar en el presente estudio con el índice de fiabilidad del componente “Conocimiento/Capacidad” donde se obtuvieron índices de fiabilidad menores a 0.70, aunque cercanos. En el componente de “Actitud”, el índice de fiabilidad es bastante aceptable en ambos estadísticos, similar al obtenido en los estudios enfocados en las áreas competenciales.

Los valores obtenidos garantizaron su validez y fiabilidad, de tal suerte que se convierte en una opción para ser aplicada como prueba diagnóstica de conocimiento sobre la competencia digital en el contexto para el que se ha validado. Además, se considera un

instrumento completo dado que agrupa las cinco áreas y las 21 competencias del modelo DigCom.

La validación del instrumento para el contexto en el que se aplicó permitirá identificar las falencias de los estudiantes de educación secundaria en el contexto colombiano. Y de esta forma realizar intervenciones a nivel curricular, pedagógico, didáctico y metodológico para la adquisición y desarrollo de la competencia digital en las instituciones educativas, como lo hacen notar Henríquez Coronel et al. (2019) al afirmar que evaluar la competencia digital en los estudiantes es imprescindible en la actualidad, dado que esos resultados servirán de base para diseñar e implementar propuestas de alfabetización digital en las instituciones educativas.

Se sabe que la mayoría de los instrumentos para evaluar la competencia digital se han centrado en la autopercepción del estudiante (García-Valcárcel et al., 2019; Martínez-Piñero et al., 2019). Sin embargo, esta prueba también permite evaluar el conocimiento y actitud que poseen los estudiantes en las distintas áreas de la competencia y así identificar las falencias que poseen los estudiantes en las áreas de la competencia digital. Aplicar este tipo de cuestionarios también ayuda a los docentes a mejorar su competencia digital e integrarlas a su práctica docente.

- **Discusión sobre la intervención**

Los resultados obtenidos, antes y después de la intervención, señalaron que la formación en competencia digital orientada por los docentes era necesaria para un óptimo y eficaz uso de las TIC, como señala también Barbudo et al. (2021). Al analizar las diferencias encontradas en el postest entre los grupos *Control* y *Experimentales*, se confirmó la eficacia del programa, ya que fueron estadísticamente significativas en cada una de las áreas competenciales y en la prueba total del factor *Conocimiento*, debido a la

mejora experimentada por parte de los estudiantes de los grupos *Experimentales* en todos los niveles, inclusive en el grupo *Inicial*. Aunque no puede afirmarse que en este nivel el programa de intervención haya sido determinante en la diferencia entre el grupo *Experimental* y el grupo *Control* en el posttest, dada la no equivalencia entre estos grupos.

De igual forma puede comprobarse que se presentó una mejora en el aprendizaje al comparar las medias obtenidas en el posttest, que superan hasta en 20 puntos (*prueba total*) a las medias obtenidas en el grupo *Control*. Estos resultados se asemejan a los obtenidos por Fernández-Montalvo et al. (2017), a través de un breve programa de intervención, cuyo objetivo era la alfabetización digital en estudiantes. Encontraron diferencias estadísticamente significativas en la comparación entre los grupos control y experimental en el posttest. El grupo experimental consiguió un grado de alfabetización digital (conceptual – procedimental y actitudinal) superior al grupo control.

Por otro lado, los resultados obtenidos en la prueba de Wilcoxon, al finalizar la intervención, confirmaron que la competencia digital aumentó con respecto al inicio en los grupos *Experimentales*. Lo cual concuerda con la investigación de López et al. (2021), donde, mediante la implementación de un programa de intervención educativo para mejorar la competencia digital en tres dimensiones como la fluidez tecnológica, aprendizaje-conocimiento y ciudadanía digital, concluyen que la competencia digital aumentó significativamente con respecto al inicio en el grupo experimental.

En la misma línea, los resultados coincidieron con la investigación de Ferrada (2021) cuyo programa de intervención desarrolló competencias digitales en estudiantes de primaria y primeros años de la Secundaria, mediante actividades STEM. Los resultados fueron positivos, el grupo experimental logró valores relativamente altos frente al grupo control y estadísticamente significativos. De igual forma, los resultados positivos obtenidos en la investigación de García-Valcárcel y Caballero-González (2019) mediante un programa de

intervención en robótica para estudiantes de educación primaria, que pretendía desarrollar competencias digitales. Los estudiantes del grupo experimental demostraron un mayor aprendizaje que los estudiantes del grupo control.

4.2 Conclusiones sobre los objetivos

A continuación, se plasman las conclusiones de la presente tesis doctoral según los objetivos.

Objetivo 1: Realizar una revisión sistemática de la literatura sobre los instrumentos de evaluación de la competencia digital en la población estudiantil de educación básica.

Realizar modificaciones en los planes de estudios para integrar la educación digital, requiere de instrumentos fiables, válidos y actuales que permitan recolectar la información del nivel de alfabetización digital de esta población. Por ello, este objetivo marca el inicio para la consecución del objetivo general de la presente investigación. Tras la revisión de la literatura sobre los instrumentos de evaluación de la competencia digital en la población estudiantil de educación básica, en primer lugar, se destaca el creciente interés por este tema y mucho más desde la pandemia causada por el Covid-19, aunque, este interés no se ve reflejado en el volumen de producción científica como se quisiera, el cual sigue siendo bajo.

En el exhaustivo análisis de los 14 estudios seleccionados, se encontró que la mayoría utilizaron cuestionarios auto aplicados o que evaluaban la percepción que tenían los estudiantes de su nivel de competencia digital, y esto ha sido una característica común de este tipo de instrumentos para evaluar la competencia digital. Lo cual hace que sean instrumentos poco objetivos y fiables, ya que pueden influir en el análisis de los datos, puesto que es sabido que los estudiantes tienden a sobre valorar su nivel de competencia

digital. A pesar de esto, es importante resaltar que no solo se aplicó la estadística descriptiva para evaluar el nivel de competencia digital, sino también se halló que en algunos estudios se aplicó estadística inferencial para conocer la influencia de distintas variables en ese nivel, como el sexo, la edad, el curso académico, tipo de institución educativa, nivel socio económico y académico de las familias, así como estados emocionales, tiempo de uso de los dispositivos y la apropiación que hacen de las TIC los estudiantes. Esto arroja información interesante, que lleva a la reflexión sobre los factores que pueden influir en el nivel de competencia digital de los estudiantes de educación básica y que deben ser tenidos en cuenta.

De otra parte, se encontró que se evaluó el nivel de competencia digital en diversas áreas, como la ciudadanía digital, la seguridad, la comunicación, la alfabetización informacional y la resolución de problemas, lo cual nos advierte que la competencia digital es multidimensional y cambiante, pero además compleja, dada la incorporación de las TIC en todos los aspectos de la vida cotidiana. Esto nos invita a pensar, sobre la importancia de contar y diseñar instrumentos en actualización constante, teniendo en cuenta el avance de las tecnologías digitales y la aparición de nuevas ramas como la inteligencia artificial (IA), la ciberseguridad, la robótica o el internet de las cosas (IOT) entre otras.

Objetivo 2: Analizar el nivel de competencia digital en conocimiento y actitudes en los estudiantes de educación básica secundaria.

Para alcanzar este objetivo, se aplicó el cuestionario que permite evaluar la competencia digital en educación básica secundaria “ECODIES” (Casillas Martín et al., 2019) el cual se validó para ser utilizado en los estudiantes de secundaria de Colombia (Betin et al., 2023). El proceso de validación se convierte en uno de los principales aportes de esta investigación, este instrumento permite evaluar el conocimiento y las actitudes que se tienen con respecto a las tecnologías digitales. Se espera que sea utilizado por otros

investigadores en diferentes regiones del país y que los resultados se conviertan en un punto de partida en la orientación de planes de alfabetización digital desde las escuelas.

Del análisis de los resultados, se obtuvieron hallazgos interesantes, como, por ejemplo, el nivel de competencia digital de los estudiantes se encontraba entre bajo y medio en general, coincidiendo con varias investigaciones con este tipo de población. Pero, en algunas áreas de la competencia digital, el nivel resultó ser alto como es el caso del área de Comunicación. Resultado que no sorprende, teniendo en cuenta los procesos de interacción en los entornos digitales propios de la edad y la importancia que le dan los jóvenes al proceso comunicativo con sus pares. Además al vivir una pandemia, los estudiantes se vieron en la necesidad de comunicarse más para continuar su proceso de aprendizaje y esto hizo que desarrollaran aún más esta área competencial. Lo que demostró que los estudiantes estaban adquiriendo y desarrollando sus competencias digitales fuera de la escuela y que tendían a desarrollar las competencias que utilizan con frecuencia en su vida cotidiana.

En el otro extremo, la alfabetización informacional resultó ser el área con un nivel bajo, por ello la importancia de trabajar en procesos de gestión de la información, ya que los estudiantes de este nivel educativo se vuelven muy vulnerables ante el constante volumen de información que circula en la red. En cuanto a las actitudes, los resultados arrojaron que los estudiantes tenían una actitud positiva hacia el uso de las tecnologías digitales, con puntajes altos. Cabe resaltar que las actitudes se evaluaron con una escala tipo Likert y que, normalmente, tiende a existir una sobre valoración en este tipo de cuestionarios.

Objetivo 3: Identificar si existen diferencias significativas entre el nivel de competencia digital en conocimiento y actitudes en los estudiantes de educación

básica secundaria teniendo en cuenta variables como sexo, edad y curso académico.

Aunque es innegable que existió una brecha digital de género y que era necesario planes de alfabetización para cerrar esta brecha fomentando el acceso y la participación en los entornos digitales de las estudiantes, los resultados arrojaron que la variable sexo no es estadísticamente significativa, coincidiendo con otras investigaciones similares. Es decir, el sexo no influye en el nivel de alfabetización digital de los estudiantes, sin embargo, al comparar las medias, las estudiantes obtuvieron mejores puntajes que los varones. En las actitudes, sin embargo, sí influyó el sexo, pues las estudiantes presentaron una actitud más positiva y responsable hacia las TIC.

En cuanto a la variable edad, se encontró que esta influyó en el nivel de alfabetización digital de los estudiantes, y se identificaron diferencias estadísticamente significativas. Los estudiantes de más edad obtuvieron mejores puntajes que los más pequeños. En otras palabras, a medida que van creciendo en edad, los estudiantes van adquiriendo y desarrollando más sus competencias digitales debido, quizás, a que están más expuestos e interactúan más con las TIC, además de la libertad que trae consigo la edad para participar en los entornos digitales.

En cuanto al curso académico, también se encontraron diferencias estadísticamente significativas, la variable curso académico influyó en el nivel de alfabetización de los estudiantes. Sin embargo, no ha de generar preocupación, puesto que algunos marcos de referencia para evaluar la competencia digital como el modelo DigCom establecen niveles de competencia digital, por lo tanto, los planes de alfabetización digital deben ser planteados por niveles de aprendizaje. Así, a medida que van avanzando en curso académico o niveles de formación, se van generando nuevas necesidades y más complejas que deben ser abordadas con otras metodologías y exigencias. Por ejemplo, en los estudiantes y las estudiantes de cursos inferiores es importante alfabetizar en seguridad;

principalmente, en la protección de la privacidad y de datos personales, ya que inician su interacción en redes sociales y se convierten en presa fácil para el sexting, el grooming y el ciber acoso.

En cuanto a las actitudes, ni la edad ni el curso académico fueron determinantes para el puntaje obtenido, no se identificaron diferencias significativas. Los puntajes obtenidos fueron variables y, nuevamente, se enfatiza que en este tipo de preguntas (escala de Likert) quizás los estudiantes sobrevaloran su nivel.

Objetivo 4: Diseñar e implementar un programa de formación para el desarrollo de competencias digitales.

El logro de este objetivo se evidenció en el diseño de un programa de alfabetización digital. Por medio de esta intervención, se buscó promover la alfabetización digital, por lo tanto, las sesiones formativas del programa de intervención se planificaron minuciosamente y teniendo en cuenta aspectos como la metodología adecuada para cada sesión que permitiera alcanzar el objetivo planteado, además, los indicadores de cada sub-competencia (Saber – Saber hacer – Saber ser). De esta forma, se logra desarrollar la competencia en todas sus dimensiones, así como actividades que fomentaran la reflexión, la socialización y el trabajo colaborativo, logrando una participación activa de los estudiantes, lo cual confirma que la mejor forma de desarrollar una competencia es aprender haciendo. La evaluación y la retroalimentación de las actividades planteadas permitieron verificar el avance y la asimilación de los saberes.

Todas estas acciones en el momento de diseñar el programa de intervención permitieron la implementación de manera fluida y organizada en el ambiente natural de los estudiantes, integrando la educación digital al currículo escolar, Y ello coadyuvó a mejorar el nivel de alfabetización digital de los estudiantes de forma consciente y orientada por la

escuela. La implementación también permitió la adaptación de las sesiones para el ambiente virtual y comprobar así que los estudiantes se adaptan fácilmente a estos entornos y propició aún más el desarrollo de las áreas de la competencia digital, como el caso del área de *comunicación* y la *creación de contenido* en el grupo control del nivel avanzado donde se identificaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) a pesar de no haber recibido el tratamiento. Por lo tanto, lo ideal sería seguir fomentando el aprendizaje desde los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) y así facilitar el paso a una vida futura universitaria o laboral en estos entornos.

Es importante destacar que diseñar planes de formación en educación digital no se debe limitar a una asignatura o área específica del currículo, ya que en la implementación se corre el riesgo de que el aprendizaje sea el mínimo o superficial. La transversalidad con otras disciplinas permite el enriquecimiento del aprendizaje, que este sea significativo y útil en distintos campos de la vida. Un ejemplo de ello se presenta en el área de Seguridad, en la sub-competencia protección al medio ambiente: desde el área de ciencias naturales se pueden generar espacios de reflexión sobre el impacto de las nuevas tecnologías al medio ambiente, y esto permitiría abarcar más aprendizajes.

Objetivo 5: Evaluar la eficacia del programa de intervención, mediante cuasiexperimento de medidas repetidas en diferentes grupos control y experimentales. Esto se evidenció con los resultados obtenidos al aplicar el postest. El análisis de los resultados dio cuenta de lo efectivo que resultó el programa de intervención en la mejora de las competencias digitales mediante sesiones formativas. De manera general, el puntaje de los grupos experimentales superó los puntajes de los grupos de control después de la intervención. Luego de aplicar el postest en los grupos de control, también se presentó una leve mejoría en los puntajes. Sin embargo, no fueron significativos al aplicar la prueba de muestras relacionadas (Wilcoxon); salvo en el área de *Comunicación*

y *Creación de contenido*, donde se identificó una diferencia estadísticamente significativa debido a la necesidad que por la pandemia tuvieron los estudiantes de hacer uso de ella en su proceso de aprendizaje. Confirmando, por lo tanto y nuevamente, lo mencionado con anterioridad: que los estudiantes desarrollan más aquellas competencias que frecuentemente utilizan en su quehacer diario, por lo tanto, es importante seguir fomentado actividades que permitan hacer uso de las competencias digitales.

En cuanto a las actitudes, el programa de intervención no resultó ser efectivo para mejorar la percepción que tienen los estudiantes hacia la TIC. Pero esto no debe generar alarma, ya que también se ha concluido que los cuestionarios tipo escala de Likert resultan ser muy subjetivos y los estudiantes tienden a ser muy autocomplacientes.

El programa de intervención no solo fue efectivo para mejorar las competencias digitales en los estudiantes, también permitió fortalecer el trabajo colaborativo, la creatividad, el trabajo autónomo, habilidades sociales, la expresión oral y la escrita. Y todo ello gracias al diseño de actividades que no solo ayudaron a la adquisición de saberes sino también a desarrollar otro tipo de competencias, confirmado así el carácter transversal de la competencia digital.

Otros programas de intervención relacionados con las TIC resultan, igualmente, ser muy útiles y efectivos para el desarrollo de las competencias digitales ya que los estudiantes se muestran siempre dispuestos y motivados a participar en este tipo de procesos formativos. En conclusión, la formación en alfabetización digital lleva al desarrollo de las competencias digitales y con ello al cierre de brechas. En consecuencia, esta formación no debe dejarse en manos del contexto o del diario vivir de nuestros estudiantes de educación básica, sino que debe ser guiada desde la escuela, por instituciones o personas preparadas

en el diseño de este tipo de planes, que entiendan la importancia y la necesidad de formar ciudadanos digitales

4.3 Limitaciones

A lo largo de estos casi cinco años de desarrollo de la tesis doctoral, se han presentado ciertas limitaciones y errores cometidos, que es importante darlos a conocer con el fin de corregirlos esos errores y enriquecer futuras investigaciones de la misma línea. Algunas de estas limitaciones fueron producto de la pandemia vivida entre los años 2020-2022, aun así, se enfrentaron y se pudo alcanzar los objetivos de la investigación.

En un principio, se pensó en un estudio de casos que involucrara tres colectivos de la institución educativa (padres de familia, docentes y estudiantes) y evaluar el nivel de competencia digital de cada uno de ellos e intervenir, asumiendo la enorme influencia de estos colectivos en la formación de los estudiantes. Sin embargo, el confinamiento llevó a la modificación del plan inicial y centrar la investigación a un solo colectivo: los estudiantes. Es así, como la investigación mutó de un estudio de casos de metodología mixta, a un estudio descriptivo y cuasiexperimental de metodología netamente cuantitativa, pero sin desviarse de la línea inicial de la investigación: la alfabetización digital.

Una de las primeras dificultades fue la recolección de los datos, el cierre de las escuelas, la falta de integración de las TIC al currículo de la escuela y la brecha digital, tanto de acceso a dispositivos y conexión como de habilidades de la comunidad, dificultó el acceso por parte de los estudiantes al instrumento. Después de unos meses de adaptación y de políticas públicas e institucionales para mitigar la brecha digital en la comunidad estudiantil, como el préstamo y entrega de equipos y conexión, plataformas virtuales como Teams, Google Meet y Zoom para el desarrollo de las clases virtuales además de los grupos

de WhatsApp, se logró hacer llegar el enlace del instrumento y así recolectar la información. En otras palabras, se vivió en carne propia el problema de las brechas digitales.

Así mismo, es necesario señalar que los datos se recogieron en una sola institución educativa, por lo que, aunque la muestra fue apropiada para el estudio descriptivo, se recomienda aplicar la prueba a más instituciones educativas de la localidad y del país para generalizar los resultados, especialmente en los estudios descriptivos.

En cuanto al instrumento, se limitó a recoger información sobre conocimiento y percepción de las competencias digitales y se dejó de lado información muy importante como la socioeconómica y académica de las familias de los estudiantes. También, el uso y acceso a dispositivos electrónicos, lo cual podría haber arrojado información relevante sobre la influencia de estas variables y el nivel de competencia de los estudiantes.

Ambos estudios de la investigación se enmarcaron en metodologías netamente cuantitativas, no se incluyeron técnicas cualitativas que brindaran información valiosa y que enriquecieran los resultados como las entrevistas a docentes y familias para conocer sobre la adquisición y el desarrollo de la competencia digital en los estudiantes, al fin y al cabo, son quienes más interactúan en el día a día con ellos.

El tiempo también se convirtió en un factor limitante en el estudio cuasi experimental, dado que la intervención se planeó para un trimestre académico con sesiones de cien minutos, aproximadamente, y una vez a la semana. Sin embargo, las diversas situaciones propias de la institución educativa extendieron ese tiempo. Aun así, se reorganizaron las actividades de la intervención y se priorizaron aprendizajes con el fin de avanzar en la investigación. Estudios de alcance longitudinal, podrían enriquecer este tipo de investigaciones, ya que, tener un seguimiento de la mejoría en el nivel de competencia digital es un proceso a largo plazo, teniendo en cuenta la constante evolución de la

tecnología y los procesos propios de los estudiantes. Por lo tanto, se recomienda, la transversalidad en el currículo y así abarcar más saberes, pues la alfabetización digital no se debe delegar solo al área de informática, que, teniendo en cuenta la poca intensidad horaria (2 horas semanales), es excesivamente poco lo que se puede avanzar en un año escolar. Unido a ello, se presentan situaciones y actividades diferentes a las académicas, y esas dos horas semanales pueden ser utilizadas para ese tipo de actividades. Por ello, una alfabetización óptima requiere de la participación de todas las áreas del currículo de la institución.

Finalmente, la misma brecha digital en la institución educativa se convirtió en una limitación para el desarrollo de las actividades propuestas durante la intervención. La falta de acceso y dispositivos en los hogares retrasó la respuesta de los estudiantes a ciertas actividades como en el área de Comunicación y Creación de contenido, lo cual algunas veces alteró el ritmo y la continuidad de la intervención.

4.4 Futuras líneas de investigación

Investigar sobre la competencia digital se hace complejo dado el gran campo de acción de esta. Ciertamente, son muchas las ramas que van apareciendo en torno al desarrollo y la evaluación sobre las competencias digitales, producto de las necesidades de la sociedad del conocimiento y el avance de las tecnologías. Así que, a partir de la presente investigación, surgen varias líneas para complementar y seguir con el objetivo de alfabetizar a la población estudiantil de educación secundaria, una población olvidada en este tipo de estudios.

- La primera línea que se plantea hace referencia a los instrumentos de evaluación de la competencia digital en este nivel educativo. Es necesario instrumentos actualizados acordes a los nuevos avances y requerimientos de la sociedad en cuanto a la digitalización. Instrumentos objetivos que sirvan de diagnóstico sobre los

saberes previos y así diseñar planes de formación adaptados a las necesidades de los estudiantes.

- Otra futura línea de investigación que complementa y enriquece el presente estudio, es la referente a las variables que influyen en el nivel de competencia digital de los estudiantes, al tener en cuenta que se trata de una población en formación, sería importante e interesante identificar cómo de determinante es la influencia de variables como el nivel socio económico y académico de las familias, el nivel de competencia digital de los docentes, el acceso a dispositivos, tiempo de uso y la infraestructura en cuanto a TIC de las escuelas; etc. Información valiosa no solo para conocer el nivel de competencia, sino también orientar los planes de formación.
- En cuanto al diseño y la implementación del programa de intervención, este se puede integrar de manera transversal a todas las áreas del currículo y así comprobar que una alfabetización digital óptima necesita de la integración de todas las disciplinas. Agregado a eso, no solo implementarlo con los estudiantes, sino también con otros colectivos como las familias y los docentes y comparar los resultados obtenidos.
- Finalmente, sería interesante explorar sobre las brechas digitales que se pudiesen identificar en esta población, como la brecha de género, la socioeconómica y la de acceso, sin olvidar la población con necesidades educativas especiales, y de esta forma fomentar la inclusión digital y por ende ir cerrando las brechas digitales.

4.5 Conclusions

The conclusions of this doctoral thesis are set out below according to the objectives.

Objective 1: To carry out a systematic review of the literature on instruments for assessing digital competence in the basic education student population.

Making modifications to the curriculum to integrate digital education requires reliable, valid, and up-to-date instruments that allow for the collection of information on the level of digital literacy of this population. Therefore, this objective marks the beginning of achieving the general objective of the present research. After reviewing the literature on assessment instruments for digital competence in the student population of basic education, firstly, the growing interest in this topic is highlighted, particularly since the pandemic caused by Covid-19. However, this interest is not reflected in the volume of scientific production as desired, which remains low.

In the exhaustive analysis of the 14 selected studies, it was found that most of them used self-administered questionnaires or questionnaires that assessed students' perception of their level of digital competence, and this has been a common feature of this type of instrument to assess digital competence, which makes them not very objective and reliable instruments as they can influence the analysis of the data, since it is known that students tend to overestimate their level of digital competence. Despite this, it is important to highlight that not only was descriptive statistics applied to evaluate the level of digital competence, but it was also found that in some studies inferential statistics were applied to know the influence of different variables on that level, such as sex, age, academic year, type of educational institution, etc. Socio-economic and academic level of the families, as well as emotional states, time spent using devices and students' appropriation of ICTs. This yields

interesting information, which leads to reflection on the factors that can influence the level of digital competence of basic education students and that must be considered.

On the other hand, it was found that the level of digital competence was evaluated in various areas, such as digital citizenship, security, communication, information literacy and problem solving, which warns us that digital competence is multidimensional and changing, but also complex, given the incorporation of ICTs in all aspects of daily life. This invites us to think about the importance of having and designing instruments that are constantly updated, considering the advance of digital technologies and the emergence of new branches such as artificial intelligence (AI), cybersecurity, robotics or the Internet of Things (IOT), among others.

Objective 2: To analyze the level of digital competence in knowledge and attitudes in students in basic secondary education.

To achieve this objective, the questionnaire that allows the evaluation of digital competence in basic secondary education "ECODIES" (Casillas Martín et al., 2019) was applied, which was validated to be used in secondary school students in Colombia (Betin et al., 2023), the validation process becomes one of the main contributions of this research, this instrument makes it possible to assess knowledge and attitudes towards digital technologies. It is expected that it will be used by other researchers in different regions of the country and that the results will become a starting point in guiding digital literacy plans from schools.

From the analysis of the results, interesting findings were obtained, such as, for example, the level of digital competence of the students was between low and medium in general, coinciding with several studies with this type of population. But, in some areas of digital competence, the level turned out to be high, as is the case of the area of

Communication, a result that is not surprising, considering the processes of interaction in digital environments typical of age and the importance that young people give to the communicative process with their peers, also when living through a pandemic. The students saw the need to communicate more to continue their learning process and this made them develop this area of competence even more. This showed that students were acquiring and developing their digital skills outside of school and that they tended to develop the skills they frequently use in their daily lives.

At the other extreme, information literacy turned out to be the area with a low level, hence the importance of working on information management processes, since students at this educational level become very vulnerable to the constant volume of information that circulates on the network. Regarding attitudes, the results showed that students had a positive attitude towards the use of digital technologies, with high scores, it should be noted that attitudes were evaluated with a Likert-type scale and that, normally, there tends to be an overvaluation in this type of questionnaires.

Objective 3: To identify whether there are significant differences between the level of digital competence in knowledge and attitudes in students in basic secondary education, considering variables such as sex, age, and academic year.

Although it is undeniable that there was a digital gender gap and that literacy plans were necessary to close this gap by promoting access to and participation in digital environments for female students, the results showed that the gender variable is not statistically significant, coinciding with another similar research. That is, gender does not influence the level of digital literacy of students, however, when comparing the averages, female students obtained better scores than male students. Attitudes were influenced by gender, as female students had a more positive and responsible attitude towards ICTs.

Regarding the age variable, it was found that this influenced the level of digital literacy of the students, statistically significant differences were identified. Older students scored better than younger students. In other words, as they get older, students acquire and develop more of their digital skills because, perhaps, they are more exposed to and interact more with ICTs, in addition to the freedom that age brings with it to participate in digital environments.

Regarding the academic year, statistically significant differences were also found, the academic year variable influenced the level of literacy of the students. However, it should not be a concern, since some frameworks for assessing digital competence, such as the DigCom model, establish levels of digital competence, therefore, digital literacy plans must be planned by learning levels. Thus, as they advance in academic courses or training levels, new and more complex needs are generated that must be addressed with other methodologies and requirements. For example, it is important for students in lower grades to teach safety literacy; Mainly, in the protection of privacy and personal data, since they initiate their interaction on social networks and become easy prey for sexting, grooming, and cyberbullying.

In terms of attitudes, neither age nor academic year were decisive for the score obtained, and no significant differences were identified. The scores obtained were variable and again it is emphasized that in this type of questions (Likert scale) students overestimate their level.

Objective 4: **Design and implement a training program for the development of digital skills.**

The achievement of this objective was evidenced in the design of a digital literacy program. Through this intervention, it was sought to promote digital literacy, therefore, the

training sessions of the intervention program were meticulously planned and considering aspects such as the appropriate methodology for each session that would allow achieving the proposed objective, in addition, the indicators of each sub-competence (Know – Know how to do – Know how to be). In this way, it is possible to develop competence in all its dimensions, as well as activities that encourage reflection, socialization, and collaborative work, achieving an active participation of students, which confirms that the best way to develop a competence is to learn by doing. The evaluation and feedback of the proposed activities made it possible to verify the progress and assimilation of knowledge.

All these actions at the time of designing the intervention program allowed the implementation in a fluid and organized way in the natural environment of the students, integrating digital education into the school curriculum, and this contributed to improving the level of digital literacy of the students in a conscious and school-oriented way. The implementation also allowed the adaptation of the sessions for the virtual environment and thus verified that students adapt easily to these environments and further promoted the development of the areas of digital competence, such as the area of communication and content creation. Therefore, the ideal would be to continue promoting learning from virtual learning environments (VLEs) and thus facilitate the transition to a future university or working life in these environments.

It is important to note that designing training plans in digital education should not be limited to a specific subject or area of the curriculum, since in the implementation there is a risk that learning will be minimal or superficial. Transversality with other disciplines allows the enrichment of learning, which is meaningful and useful in different fields of life. An example of this is presented around Security, in the sub-competence of environmental protection: from the area of natural sciences, spaces for reflection on the impact of new

technologies on the environment can be generated, and this would allow more learning to be covered.

Objective 5: To **evaluate the efficacy of the intervention program, through repeated measures quasi-experiment in different control and experimental groups.**

This was evidenced by the results obtained when applying the post-test. The analysis of the results revealed the effectiveness of the intervention program in improving digital competencies through training sessions. In general, the scores of the experimental groups surpassed those of the control groups after the intervention. Following the application of the post-test in the control groups, there was also a slight improvement in scores. However, they were not significant when applying the related samples test (Wilcoxon), except in the area of communication and content creation, where a statistically significant difference was identified due to the necessity that students had to use it in their learning process during the pandemic. This confirms once again what was mentioned earlier: that students develop those competencies they frequently use in their daily activities more, therefore it is important to continue promoting activities that allow the use of digital competencies.

In terms of attitudes, the intervention program was not effective in improving students' perception of ICT, but this should not cause alarm, since it has also been concluded that Likert scale questionnaires are very subjective, and students tend to be very self-satisfied.

The intervention program was not only effective in improving students' digital skills, but also strengthened collaborative work, creativity, autonomous work, social skills, oral and written expression. And all this thanks to the design of activities that not only helped the acquisition of knowledge but also the development of other types of skills, thus confirming the transversal nature of digital competence.

Other ICT-related intervention programs are equally useful and effective for the development of digital skills since students are always willing and motivated to participate in these types of training processes. In conclusion, training in digital literacy leads to the development of digital skills and thus to the closing of gaps. Consequently, this training should not be left in the hands of the context or the daily lives of our basic education students, but should be guided from the school, by institutions or individuals prepared in the design of these types of plans, who understand the importance and need to train digital citizens.

4.6 Contribuciones académicas y eventos asociados a la investigación

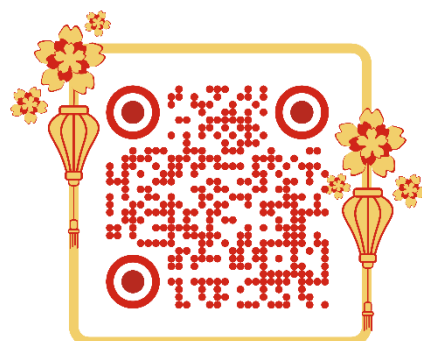
Teniendo en cuenta que la presente investigación se convierte en primer paso para integrar la alfabetización digital de forma planeada y organizada, en el currículo escolar, lo ideal es dar a conocer y socializar los resultados, por eso cada evento académico en el que se pueda participar, es una oportunidad para lograr llegar a la comunidad docente involucrada en la formación de la población estudiantil más joven, así como publicar estos resultados. Por esta razón, se comparte las publicaciones relacionadas con la investigación y en los eventos en los que se dieron a conocer los resultados.

4.6.1 Contribuciones académicas

Betín de La Hoz, A., Rodríguez-Fuentes, A., Caurcel Cara, M., y Gallardo Montes, C., (2023). Evaluación de las competencias digitales en educación básica. Una revisión a los instrumentos de evaluación. En Casillas Martín, S., García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A., Cabezas González, M., y García Hernández, A., (Ed.). Tendencias en la investigación educativa para la actualización del profesorado en su competencia digital (pp. 57-70). Dykinson.



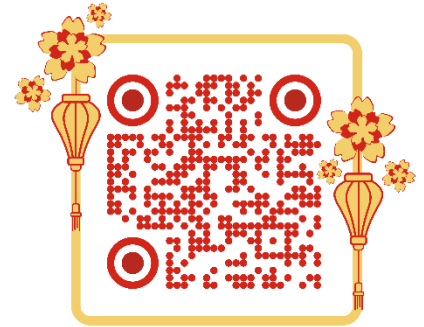
Betín de la Hoz, A., Rodríguez-Fuentes, A., Caurcel-Cara, M., y Gallardo-Montes, C. (2023). "Statistical Validation of the "ECODIES" Questionnaire to Measure the Digital Competence of Colombian High School Students in the



Subject of Mathematics" *Mathematics* 11(1), 33.
<https://doi.org/10.3390/math11010033>

Betín de la Hoz, A., Rodríguez-Fuentes, A., Caurcel-Cara, M., y Gallardo-Montes, C. (2023). Estudio de la competencia digital en alumnado de secundaria colombiano. *Revista Aula Abierta. En prensa.*

Betín De La Hoz, A. B., Rodríguez Fuentes, A., Caurcel Cara, M. J. y Gallardo Montes, C. P. (2023). Effectiveness of a digital literacy program in High School Basic education students. *Espiral. Cuadernos del Profesorado*, 16(34), 12-27.
<https://doi.org/10.25115/ecp.v16i34.9516>



4.6.2 *Eventos académicos*

X SIMPOSIO INTERNACIONAL DE CURRÍCULO Y POLÍTICAS EDUCATIVAS

“La educación como motor de cambio social: políticas y prácticas para una Sociedad justa”. Universidad de Magdalena. Santa Martha D.T.C.H, 9 y 10 de noviembre de 2023. **Ponencia:** Evaluación de la competencia digital sobre la comunicación de los estudiantes de educación básica secundaria. Una necesidad en el currículo.

VII SIMPOSIO INTERNACIONAL DE FORMACIÓN DE EDUCADORES –

SIFORED 2023. Universidad Antonio Nariño. Bogotá 17 – 20 de octubre de 2023.

Ponencia: Alfabetización digital para el desarrollo de las competencias digitales en educación secundaria: una propuesta formativa.



REFERENCIAS

- Acosta–Silva, D. A. (2017). Tras las competencias de los nativos digitales: avances de una metasíntesis. *Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales, Niñez Y Juventud*, 15(1), 471-489. <https://doi.org/10.11600/1692715x.1513014062016>
- Acosta, D. y Vasco, C. (2013). *Habilidades, competencias y experticias*. Corporación Universitaria UNITEC.
- Aesaert, K., Vanderlinde, R., Tondeur, J. y van Braak, J. (2013). The content of educational technology curricula: a cross-curricular state of the art. *Educational Technology Research and Development*, 61, 131–151. <https://doi.org/10.1007/s11423-012-9279-9>
- Aesaert, K., Van Braak, J., Van Nijlen, D. y Vanderlinde, R. (2015). Primary school pupils' ICT competences: Extensive model and scale Development. *Computers & Education*, 81, 326-344. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.10.021>
- Agila-Palacios, M.V. (2022). Desarrollo de competencias digitales a través del aprendizaje activo en contextos universitarios con ambientes m-learning (Tesis doctoral). Universidad de Salamanca, España.
- Alva de la Selva, A. R. (2015). Los nuevos rostros de la desigualdad en el siglo XXI: la brecha digital. *Revista Mexicana De Ciencias Políticas Y Sociales*, 60(223). [https://doi.org/10.1016/S0185-1918\(15\)72138-0](https://doi.org/10.1016/S0185-1918(15)72138-0)
- Álvarez–Sigüenza, J. (2019). Nativos y brecha digitales: Una visión comparativa en el uso de las TIC. *Revista de la Asociación Española de Investigación de la Comunicación*, 6(1), 203-223. <https://doi.org/10.24137/raeic.6.11.12>

Referencias

- Amaro Agudo, A., González García, E. y Martínez-Heredia, N. (2020). Desafíos para una ciudadanía inclusiva: competencia digital entre adultos mayores y jóvenes. *Comunicação Mídia E Consumo*, 17(48), 11–33. <https://doi.org/10.18568/cmc.v17i48.2247>
- Amor, I., y Serrano, R. (2019). An evaluation of Primary-School pupils' Digital Competence. Evaluación de la Competencia Digital en el alumnado de Educación Primaria. *Espacios*, 40(21). <https://www.revistaespacios.com/a19v40n21/a19v40n21p12.pdf>
- Anderson, J. C. y Gerbing, D. W. (1988). Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach. *Psychological Bulletin*, 103(3), 411–423. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.103.3.411>
- Andrés, G. D. (2014). Una aproximación conceptual a la "apropiación social" de TIC. *Question/Cuestión*, 1(43), 17–31. <https://perio.unlp.edu.ar/ojs/index.php/question/article/view/2227>
- Angulo, J., Jiménez, Y., Mortis, S.V. Y Prieto, M. E. (2017). Percepción de estudiantes de secundaria sobre el uso de las TIC en el aprendizaje. In 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). Porrúa.
- Aparicio González, D., Tucho, F. y Marfil-Carmona, R. (2020). Las dimensiones de la competencia mediática en estudiantes universitarios españoles. *Icono* 14, 18(2), 217-244. <https://doi.org/10.7195/ri14.v18i2.1492>
- Appel, M. (2012). Are heavy users of computer games and social media more computer literate? *Computers & Education*, 59, 1339–1349. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.06.004>
- Area, M., Gros, B. y Marzal, M. A. (2008): *Alfabetizaciones y TIC*. Síntesis.

- Area-Moreira, M y Pessoa, T. (2012). From solid to liquid: New literacies to the cultural changes of Web 2.0. [De lo sólido a lo líquido: Las nuevas alfabetizaciones ante los cambios culturales de la Web 2.0]. *Comunicar*, 38, 13-20. <https://doi.org/10.3916/C38-2012-02-01>
- Arouri, Y. M. y Hamaidi, D. A. (2017). Undergraduate Students' Perspectives of the Extent of Practicing Netiquettes in a Jordanian Southern University. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 12(03), 84. <https://doi.org/10.3991/ijet.v12i03.6424>
- Arrieta, A., y Montes, D. (2011). Alfabetización digital: uso de las TIC más allá de una formación instrumental y una buena infraestructura. *Revista Colombiana de Ciencia Animal - RECIA*, 3(1), 180–197. <https://doi.org/10.24188/recia.v3.n1.2011.360>
- Aydin, S. (2023). Teachers' Perceptions of the Use of the Metaverse in Foreign Language Teaching and Learning. En G. Durak y S. Cankaya, (Eds.), *Shaping the Future of Online Learning: Education in the Metaverse* (pp. 201-219). IGI Global.
- Baeza-González, A., Lázaro-Cantabrana, J. y Sanroma, M. (2022). Evaluación de la competencia digital del alumnado de ciclo superior de primaria en Cataluña. *Revista de medios y educación: Píxel–Bit*, 64, 265-298. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.93927>
- Ballester, F. (2003). La brecha digital: Una herida que requiere intervención. <https://www.scribd.com/document/78551210/Brecha-Digital-Una-Herida-Que-Requiere-Intervencion>

Referencias

- Barbudo, A., Zapata, D., & Reyes, W. (2021). Competencias en la Sociedad Digital. *Eticanet*, 21(2), 366-392. <https://doi.org/10.30827/eticanet.v21i2.20959>
- Barrezueta Cabrera, T., Renés-Arellano, P. y Hernando-Gómez, Ángel. (2023). ¿Están seguros los jóvenes en redes sociales? Diseño de un instrumento para medir la competencia mediática frente a los riesgos de redes sociales. *Contratexto*, (040), 29-54. <https://doi.org/10.26439/contratexto2023.n40.6448>
- Basilotta, V., García-Valcárcel, A., Casillas, S. y Cabezas, M. (2020). Evaluación de competencias informacionales en escolares y estudio de algunas variables influyentes. *Revista Complutense De Educación*, 31(4), 517-528. <https://doi.org/10.5209/rced.65835>
- Berns, A. y Reyes, S. (2021). Una revisión de apps de realidad virtual para el aprendizaje de idiomas. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 159-177. <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.27486>
- Betin, De La Hoz, A., Rodríguez-Fuentes, A., Caurcel, Cara, M. y Gallardo, Montes, C. (2023). Statistical Validation of the “ECODIES” Questionnaire to Measure the Digital Competence of Colombian High School Students in the Subject of Mathematics. *Mathematics* 11(1), 33. <https://doi.org/10.3390/math11010033>
- Betin, De La Hoz, A., Rodríguez-Fuentes, A., Caurcel, Cara, M. y Gallardo, Montes, C. (2023). Effectiveness of a digital literacy program in High School Basic education students [Eficacia de un programa de alfabetización digital en estudiantes de Educación Básica de Secundaria]. *Espiral. Cuadernos del profesorado*, 16(34), 12-27. <https://doi.org/10.25115/ecp.v16i34.9516>
- Betin de La Hoz, A., Rodríguez-Fuentes, A., Caurcel Cara, M., y Gallardo Montes, C., (2023). Evaluación de las competencias digitales en educación básica. Una revisión a los instrumentos de evaluación. En Casillas Martín, S., García-Valcárcel Muñoz-

Repiso, A., Cabezas González, M., y García Hernández, A., (Ed.). *Tendencias en la investigación educativa para la actualización del profesorado en su competencia digital* (pp. 57-70). Dykinson.

Bisquerra-Alzina, R. (2012). *Metodología de la investigación educativa*. La Muralla.

Blayone, T. J. B., Mykhailenko, O., Kavtaradze, M., Kokhan, M., vanOostveen, R., & Barber, W. (2018). Profiling the digital readiness of higher education students for transformative online learning in the post-soviet nations of Georgia and Ukraine. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0119-9>

Brunner, J. (2003). *Educación e Internet: ¿La Próxima Revolución?* Fondo de Cultura Económica.

Burianová, M., Turčáni, M. (2016). Non-traditional Education Using Smart Devices. *DIVAI 2016 – The 11th International Scientific Conference on Distance Learning in Applied Informatics, Conference Proceedings* (pp. 77-86). <https://www.divai.sk/assets/divai2016.pdf>

Busquet, J., Ballano, S., Aranda, D., Medina, A. y Morón, S. (2010). *El uso de las TIC y la brecha digital entre adultos y adolescentes. II Congreso Internacional Asociación española Investigación de la Comunicación*. Málaga. <https://acortar.link/3pE5qu>

Cabero-Almenara, J. (2004). Reflexiones sobre la brecha digital y la educación. En Soto, F.J. y Rodríguez, J. (Coords.). *Tecnología, educación y diversidad: retos y realidades de la inclusión social*. Murcia, Consejería de Educación y Cultura, (pp. 23-42). <https://core.ac.uk/download/pdf/51395269.pdf>

Referencias

- Cabero-Almenara, J., Estrada-Vidal, I. y Gutiérrez-Castillo, J. (2017). Diseño y validación de un instrumento de evaluación de la competencia digital del estudiante universitario. *Revista Espacios*, 38 (16).
<https://www.revistaespacios.com/a17v38n10/a17v38n10p16.pdf>
- Cabero-Almenara, J. y Palacios-Rodríguez, A. (2020). Marco Europeo de Competencia Digital Docente «DigCompEdu». Traducción y adaptación del cuestionario «DigCompEdu Check-In». *EDMETIC*, 9(1), 213–234.
<https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462>
- Cabero-Almenara, J., Guillén-Gámez, F.D., Ruiz-Palmero, J. y Palacios-Rodríguez, A. (2021). Digital competence of higher education professor according to DigCompEdu. Statistical research methods with ANOVA between fields of knowledge in different age ranges. *Education and Information Technologies*, 26, 4691–4708.
<https://doi.org/10.1007/s10639-021-10476-5>
- Cabezas-González, M. y Casillas-Martín, S. (2018). Social educators: A study of digital competence from a gender differences perspective. *Croatian Journal of Education*, 20(1), 11-42. <https://doi.org/10.15516/cje.v20i1.2632>
- Cabrera-Hernández, J. I. (2017). Nativos digitales que no lo son tanto. *Revista de Estudios de Juventud*, 17(117), 199-207. <https://bit.ly/3xN2bf0>
- Calvo Salvador, A. y Rojas Pernia, S. (2007). Exclusión social y tecnología. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, 15(29), 143–148, 2007.
<https://recyt.fecyt.es/index.php/comunicar/article/view/26023>
- Campbell, D. y Stanley, J. (1993). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Amorrortu.

- Cano, J., Domínguez, A. y Ricardo, C. (2018). Fortalecimiento de la competencia TIC de estudiantes de educación superior en ambientes virtuales de aprendizaje. *Revista Espacios*, 39(25), 1-11. <https://bit.ly/35bWag0>
- Carretero, S., Vuorikari, R., y Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1. The digital competence framework for citizens*. Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/38842>
- Casillas-Martín, S., Cabezas-González, M. y García-Valcárcel, A. (2019). Análisis psicométrico de una prueba para evaluar la competencia digital de estudiantes de Educación Obligatoria. *Revista Electrónica De Investigación Y Evaluación Educativa*, 26(2), 1-22. <https://doi.org/10.7203/relieve.26.2.17611>
- Casillas-Martín, S., Cabezas-González, M. y García-Valcárcel, A. (2020). DigiCraft: a pedagogical innovative proposal for the development of the digital competence in vulnerable children. *Sustainability*, 12(23), 9865. <https://doi.org/10.3390/su12239865>
- Casillas-Martín, S., Cabezas-González, M. y García-Valcárcel-Muñoz-Repiso, A. (2021). Influencia del uso de WhatsApp y correo electrónico en la competencia digital en el área de comunicación. *Estudios Sobre Educación*, 41, 227-249. <https://doi.org/10.15581/004.41.006>
- Casillas-Martín, S., Cabezas-González, M. y García-Valcárcel, A. (2022). Influencia de variables sociofamiliares en la competencia digital en comunicación y colaboración. *Pixel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, 63, 7-33. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.84595>

Referencias

- Cejas Martínez, M. F., Navarro Cejas, M., Venegas Álvarez, G. S., Proano Rodríguez, C. E. y Mendoza Velazco, D. J. (2021). Student perceptions of Ecuadorian virtual platforms during the Covid-19 pandemic. *Problems of Education in the 21st Century*, 79(2), 241-254 <http://dx.doi.org/10.33225/pec/21.79.241>
- Centeno, G y Cubo, S. (2013). Evaluación de la competencia digital y las actitudes hacia las TIC del alumnado universitario. *Revista de Investigación Educativa*, 31(2), 517-536. <http://dx.doi.org/10.6018/rie.31.2.169271>
- Cerpa, C. (2014). *Chile: 5.675.980 de analfabetos digitales*. El quinto poder. <https://www.elquintopoder.cl/educacion/chile-5-675-980-de-analfabetos-digitales/>
- Chang, G. y Yano, S. (2020). *How are countries addressing the Covid-19 challenges in education? A snapshot of policy measures*. UNESCO. <https://world-education-blog.org/2020/03/24/how-are-countries-addressing-the-covid-19-challenges-in-education-a-snapshot-of-policy-measures/>
- Choi, M. (2016). A concept analysis of digital citizenship for democratic citizenship education in the digital age. *Theory and Research in Social Education*, 44, 565-607. <https://doi.org/10.1080/00933104.2016.1210549>
- Colás-Bravo, P., Conde-Jiménez, J. y 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>
- Colomo-Magaña, E., Colomo-Magaña, A., Basgall, L. y Cívico-Ariza, A. (2022) Pre-service teachers' perceptions of the role of ICT in attending to students with functional diversity. *Education and Information Technologies*, 28, 1–17. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11212-3>

- Comisión Europea. (2018). *Proposal for a council recommendation on key competences for lifelong learning*. The council of the European Union. <https://bit.ly/2YsyGNz>
- Comisión Europea (2019). Key competences for lifelong learning. Publications Office of the European Union, Luxembourg. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/291008>
- Comisión Europea (2021). Plan de Acción de Educación Digital (2021-2027). Adaptar la educación y la formación a la era digital. <https://acortar.link/YYDyVd>
- Consejo Nacional de Acreditación [CNA]. (2020). Por el cual se actualiza el modelo de acreditación en alta calidad. https://www.cna.gov.co/1779/articles-402848_documento.pdf
- Crovi-Drueta, D. (2008). Dimensión social del acceso, uso y apropiación de las TIC. *Contratexto*, 16(016), 65-79. <https://doi.org/10.26439/contratexto2008.n016.784>
- Da Silva Vargas, L. (2020). Educación, cultura y aprendizaje en tiempos de COVID-19: el caso brasileño. *Revista UNES. Universidad, Escuela Y Sociedad*, (9), 42–54. <https://doi.org/10.30827/unes.v0i9.15965>
- De la Iglesia Villasol, M. C. (2019). Huellas de los estudiantes en las plataformas virtuales. Aplicación para evaluar una metodología de aprendizaje activo. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 22(3), 173–191. <https://doi.org/10.6018/reifop.371341>
- Delors. J. (1996): *La educación encierra un tesoro*. Santillana-Unesco.

Referencias

- De Pablos, J. (1997). Tecnología de la educación: una reflexión sobre su identidad científica y académica. *Revista Enseñanza*, 15, 117-132.
<https://revistas.usal.es/tres/index.php/0212-5374/article/view/3517>
- DiMaggio, P., Hargittai, E., Celeste, C. y Al.Shafer, S. (2004). *From unequal access to differentiated use: A literature review and agenda for research on digital inequality*. Russell Sage Foundation.
- Docherty, M. (2020). *Collaborative Learning: The Group is Greater than the Sum of its Parts*. In *Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 916). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-11932-4_3
- Dumitru, E. (2020). Testing Children and Adolescents' Ability to Identify Fake News: A Combined Design of Quasi-Experiment and Group Discussions. *Societies* 10, (3), 71. <https://doi.org/10.3390/soc10030071>
- Dutton, W. H. y Blank, G. (2013). *Cultures of the internet. The internet in britain*. Oxford University Press. <https://acortar.link/7qqBo6>
- Dutton, W. H. y Blank, G. (2015). Cultures on the internet. *InterMedia*, 42(4), 55-57.
<https://ssrn.com/abstract=2545596>
- Echeverría, M. (2004). ¿Valores o competencias? dos enfoques formativos en la práctica pedagógica. Informe área de educación No. 10. Universidad Santo Tomás Santiago de Chile, Elementos constitutivos. Competencias; 2003. Disponible en: <http://www.ur.mx/ur2k/constitutivos.ht>
- Eger, L. (2020). Expectations of business university students regarding their further professional development and lifelong learning. *DIVAI 2020 – The 13th International Scientific Conference on Distance Learning in Applied Informatics, Conference Proceedings*, (pp. 295-304). <https://www.divai.sk/assets/divai2020.pdf>

Eshet, Y. (2012). Thinking in the Digital Era: A Revised Model for Digital Literacy. *Issues in Informing Science and Information Technology*, 9, 267–276.

<https://doi.org/10.28945/1621>

Espinoza-Guillén, B. y Chávez-Vera, M. (2021). El uso de las redes sociales: Una perspectiva de género. *MASKANA*, 12 (2), 19-24. 10.18537/mskn.12.02.03

Estanyol, E., Montaña, M., Fernández-de-Castro, P., Aranda, D. y Mohammadi, L. (2023). Competencias digitales de la juventud en España: Un análisis de la brecha de género. *Comunicar. Revista Científica de Educación y comunicación*, 31(74), 113-123. <https://doi.org/10.3916/C74-2023-09>

Esteve, F. y Gisbert, M. (2013). Digital competence in higher education: assessment instruments and new environments [Competencia digital en la educación superior: instrumentos de evaluación y nuevos entornos]. *Enl@ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 10(3), 29-43. <https://acortar.link/7qqBo6>

Eurydice (2002): Competencias clave. Un concepto en expansión dentro de la educación general obligatoria. <http://www.wurydice.org>

Fernández-Batanero, J.M. (2018). TIC y la discapacidad. Conocimiento del profesorado de Educación Especial. *Hekademos Revista Educativa Digital*, 24, 19–29. <https://bit.ly/3jAveOk>

Fernández-Batanero, J. M., Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J. y García-Martínez, I. (2022). Digital competences for teacher professional development. *Systematic review. European Journal of Teacher Education*, 45(4), 513–531. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1827389>

Referencias

- Fernández-Enguita, M. (2020). Una pandemia imprevisible ha traído la brecha previsible. *Cuaderno de Campo*. <https://bit.ly/2N7Imcs>.
- Fernández-Mellizo, M.; y 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>
- Fernández-Montalvo, J., López-Goñi, J., Peñalva, A. e Irazabal, I. (2017). Efectividad de un programa de alfabetización digital para estudiantes de Educación Primaria. *Cultura y Educación*, 29(1), 1-30. <https://doi.org/10.1080/11356405.2016.1269501>
- Fernández Morales, K., Reyes Angona, S. y López-Ornelas, M. (2021). Apropiación tecnológica, habilidades y competencias digitales de los estudiantes universitarios: mapeo sistemático de la literatura. *Revista Conhecimento Online*, 2, 46–72. <https://doi.org/10.25112/rco.v2i0.2493>
- Fernández-Pacheco, A. (2023). Online Education during Covid-19: Study on the digital literacy of the educational community in Spain. *HUMAN REVIEW. International Humanities Review / Revista Internacional De Humanidades*, 17(5), 1–18. <https://doi.org/10.37467/revhuman.v12.4760>
- Fernández Río J., Lopez-Aguado M., Pérez-Pueyo Á., Hortigüela-Alcalá D. y Manso-Ayuso J. (2022). La brecha digital destapada por la pandemia del coronavirus: una investigación sobre profesorado y familias. *Revista Complutense de Educación*, 33(2), 351-360. <https://doi.org/10.5209/rced.74389>
- Ferrada, C., Carrillo-Rosúa, F. J., Díaz-Levicoy, D. y Silva-Díaz, F. (2020). La robótica desde las áreas STEM en Educación Primaria: una revisión sistemática. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 21, 18. <https://doi.org/10.14201/eks.22036>
- Ferrari, A., Punie, Y. y Redecker, C. (2012). Understanding Digital Competence in the 21st Century: An Analysis of Current Frameworks, En: Ravenscroft, A., Lindstaedt, S.,

- Kloos, C.D., Hernández-Leo, D. (Eds.), *21st Century Learning for 21st Century Skills, Lecture Notes in Computer Science* (pp. 79-92). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-642-33263-0_7
- Ferrari, A. (2013). DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe (Report EUR 26035 EN). *JRC Technical Reports. Seville: Institute for Prospective Technological Studies, European Union.*
<https://doi.org/10.2788/52966>
- Fierro, B. M. y Alfonso, R. E. (2024). Educación del siglo XXI frente a los desafíos del mundo actual. *Retos XXI*, 8, 1-4. <http://dx.doi.org/10.30827/retosxxi.8.2024.29871>
- Flores, M. A., Rojas, V. y Straubhaar, J. (2017). Digital inequality on the US-Mexico border: A multigenerational case study in Laredo, Texas. *Estudios Fronterizos*, 18(37), 18-40. <https://doi.org/10.21670/ref.2017.37.a02>
- Fryer, W. (2006): Beyond the digital native / immigrant dichotomy. <https://bit.ly/2oZpikG>
- Gallardo, C.P., Caurcel, M.J., Rodríguez, A. y Capperucci, D. (2021). Formación y uso de TIC en aulas con estudiantes con autismo. Experiencia con docentes de Florencia. *Annali online della Didattica e della Formazione Docente*, 13(22), 49-67.
<http://dx.doi.org/10.15160/2038-1034/2349>
- Gallardo-Montes, C.d.P., Caurcel Cara, M.J. y Rodríguez Fuentes, A. (2021). Technologies in the education of children and teenagers with autism: evaluation and classification of apps by work areas. *Education and Information Technologies*, 27, 4087–4115.
<https://doi.org/10.1007/s10639-021-10773-z>

Referencias

- García, V., Aquino, S. y Ramírez, N. (2016). Programa de alfabetización digital en México 1:1. Análisis comparativo de las competencias digitales entre niños de primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 23,24-44. <https://acortar.link/6dOYYD>
- García, V. R., Arévalo, R. D., y López, C. V. (2023). Aprendizaje electrónico móvil (m-learning) en época de pandemia. *Omnia*, 26(2), 30-48. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/omnia/article/view/40176>
- García-Ávila, S. (2017). Alfabetización Digital. *Razón Y Palabra*, 21(3_98), 66–81. <https://revistarazonypalabra.org/index.php/ryp/article/view/1043>
- García-Martín, J. y García-Sánchez, J. (2017). Pre-service teachers' perceptions of the competence dimensions of digital literacy and of psychological and educational measures. *Computers & Education*, 107, 54–67. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.12.010>
- García, H., Martínez, F. y Rodríguez, M. (2020). Evaluación de la competencia informacional observada y auto percibida en estudiantes de educación secundaria obligatoria en una región española de alto rendimiento PISA. *Revista Electrónica Recuperado de Educare*, 24(1), 1-17. <https://doi.org/10.15359/ree.24-1>.
- García-Peñalvo, F. J. (2017). *Mapeos sistemáticos de literatura, revisiones sistemáticas de literatura y benchmarking de programas formativos*. Grupo GRIAL. 10.5281/zenodo.1067680
- García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A., Salvador Blanco, L., Casillas Martín, S. y Basilotta Gómez-Pablos, V. (2019). Evaluación de las competencias digitales sobre seguridad de los estudiantes de Educación Básica. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 19(61). <https://doi.org/10.6018/red/61/05>

- García-Valcárcel, A. y Caballero-González, Y. (2019). Robótica para desarrollar el pensamiento computacional en Educación Infantil. *Comunicar*, 59, 63-72. <https://doi.org/10.3916/C59-2019-06>
- Gialamas, V., Nikolopoulou, K. y Kutromanos, G. (2013). Student teachers' perceptions about the impact of internet usage on their learning and jobs. *Computers & Education*, 62, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.012>
- Gil-Quintana, J. y Cano-Alfaro, A. (2020). Inclusión digital: un reto para la organización, planificación y didáctica escolar. *Revista Mediterránea De Comunicación*, 11(1), 51–60. <https://doi.org/10.14198/MEDCOM2020.11.1.6>
- Gilster, P. (1997). *Digital literacy*. Wiley.
- GITE (2019). *Grupo de investigación en tecnología educativa*. Universidad de Salamanca. <https://bit.ly/3YStQYx>
- Gómez, D.A., Alvarado, R.A., Martínez, M. y Díaz, Ch. (2018). La brecha digital: una revisión conceptual y aportaciones metodológicas para su estudio en México. *Entreciencias* 6(16), 49-64. <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2018.16.62611>
- Gonzales, A. (2016) The contemporary US digital divide: from initial access to technology maintenance. *Information, Communication & Society*, 19(2), 234–248. <http://dx.doi.org/10.1080/1369118X.2015.1050438>
- González-Benito, A., Gutiérrez-de-Rozas, B. y Otero-Mayer, A. (2023). La brecha digital como factor de exclusión social: situación actual en España. *Cuestiones Pedagógicas. Revista De Ciencias De La Educación*, 2(31), 103–128. <https://doi.org/10.12795/CP.2022.i31.v2.06>

- González Fernández-Villavicencio, N. (2012). Alfabetización para una cultura social, digital, mediática y en red. *Revista Española De Documentación Científica*, 35, 17–45. <https://doi.org/10.3989/redc.2012.mono.976>
- González-Fernández, N., Ramírez-García, A. y Salcines, I. (2017). Competencia mediática y necesidades de alfabetización audiovisual de docentes y familias españolas. *Educación XXI*, 21(2), 301-321. <https://doi.org/10.5944/educxx1.16384>
- Gonczi, A., y Athanasou, J. (2009). Instrumentación de la educación basada en competencias. Perspectiva desde la teoría y la práctica en Australia. En A. Argüelles (Comp.), *Competencia laboral y educación basada en normas de competencia*. Limusa.
- González, J. & Wagenaar, R. (eds.). (2003). *Tuning Educational Structures in Europe. Informe Final. Fase 1*. Bilbao.
- Granado Palma, M. (2019). Educación y exclusión digital: los falsos nativos digitales. *Revista De Estudios Socioeducativos. ReSed*, (7), 27–41. Recuperado a partir de <https://revistas.uca.es/index.php/ReSed/article/view/4404>
- Gutiérrez Martín, A. (2008). Las TIC en la formación del maestro. “Realfabetización” digital del profesorado. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 22(3), 191-206. <https://www.redalyc.org/pdf/274/27418813011.pdf>
- Gutiérrez-Martín, A. y Tyner, K. (2012). Educación para los medios, alfabetización mediática y competencia digital. *Comunicar*, 19(38), 31-39. <https://doi.org/10.3916/C38-2012-02-03>

- Gutiérrez-Provecho, L., López-Aguado, M., García Llamas, J.L. y Quintanal Díaz, J. (2021). La brecha digital en población en riesgo de exclusión social. *Pedagogía Social. Revista Interuniversitaria*, 39, 123-138. https://doi.org/10.7179/PSRI_2021.39.08
- Guzmán-Simón, F., García-Jiménez, E. y López-Cobo, I. (2017). Undergraduate students' perspectives on digital competence and academic literacy in a Spanish University. *Computers in Human Behavior*, 74, 196–204. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.04.040>
- Hager, P. y Becket, D. (2009). Bases filosóficas del concepto integrado de competencia (Australia). En A. Argüelles (Comp.), *Competencia laboral y educación basada en normas de competencia*. Limusa.
- Harambam, J., Aupers, S. y Houtman, D. (2013). THE CONTENTIOUS GAP: From digital divide to cultural beliefs about online interactions. *Information Communication and Society*, 16(7), 1093-1114. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2012.687006>
- Hargittai, E. (2002). Second-Level Digital Divide: Differences in People's Online Skills. *First Monday*, 7(4). <https://doi.org/10.5210/fm.v7i4.942>
- Hatlevik, O. E., Throndsen, I., Loi, M., y Guðmundsdóttir, G. B. (2018). Students' ICT self-efficacy and computer and information literacy: Determinants and relationships. *Computers & Education*, 118, 107-119. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.11.011>
- Helsper, E. J. (2012). A Corresponding Fields Model for the Links Between Social and Digital Exclusion. *Communication Theory*, 22(4), 403-426. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2885.2012.01416.x>

Referencias

- Helsper, E.J. (2021). *The digital disconnect: The social causes and consequences of digital inequalities*. SAGE Publications. <https://doi.org/10.4135/9781526492982>
- Henríquez-Coronel, P., Gisbert, M. y Fernández, I. (2018). La evaluación de la competencia digital de los estudiantes: Una revisión al caso latinoamericano. *Chasqui. Revista Latinoamericana de Comunicación*, (137), 93-112. <https://www.redalyc.org/journal/160/16057171013/html/>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Hernández, R., Rodríguez-Fuentes, A. y Roselli, N., (2019). Editorial. Integración de las TIC a la educación: Una mirada desde el aula universitaria. *Hamut'ay*, 6(3), 9-11. <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v6i3.1839>
- Hinojo-Lucena, F., Aznar-Díaz, I. y Cáceres-Reche, M. (2009). Student's perceptions of blended learning at university. [Percepciones del alumnado sobre el blended learning en la universidad]. *Comunicar*, 33, 165-174. <https://doi.org/10.3916/c33-2009-03-008>
- Hinojo-Lucena, F., Aznar-Díaz, I., Cáceres-Reche, M., Trujillo-Torres, J. y Romero-Rodríguez, J. (2019). Problematic Internet Use as a Predictor of Eating Disorders in Students: A Systematic Review and Meta-Analysis Study. *Nutrients*, 11(9). <https://doi.org/10.3390/nu11092151>
- Huedo-Martínez S., Molina-Carmona R. y Llorens-Largo F. (2018). Study on the Attitude of Young People Towards Technology. En: P. Zaphiris y A. Ioannou (eds), *Learning and Collaboration Technologies. Learning and Teaching. LCT 2018* (26-43). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-91152-6_3

- Icaza-Álvarez, D. O., Campoverde-Jiménez, G. E., Verdugo-Ormaza, D. E. y Arias-Reyes, P. D. (2019). El analfabetismo tecnológico o digital. *Polo del Conocimiento. Revista científico-profesional*, 4(2), 393-406. <https://doi.org/10.23857/pc.v4i2.922>
- Illés, Z., Heizlerné, V. B., Pšenáková, I., Szabó, T. y Žitný, R. (2016). Concept of Supporting University Education by Using Students' Personal Devices. *DIVAI 2016 – The 11th International Scientific Conference on Distance Learning in Applied Informatics, Conference Proceedings* (149-158). <https://www.divai.sk/assets/divai2016.pdf>
- Ilomäki, L., Paavola, S., Lakkala, M. y Kantosalo, A. (2016). Digital competence – an emergent boundary concept for policy and educational research. *Education and Information Technologies*, 21, 655–679. <https://doi.org/10.1007/s10639-014-9346-4>
- Instituto Federal de Telecomunicaciones [IFT]. (2022). Programa de Alfabetización Digital 2022. <https://acortar.link/d9KZ7k>
- lordache, C., Mariën, I. y Baelden, D. (2017). Developing Digital Skills and Competences: A Quick-Scan Analysis of 13 Digital Literacy Models. *Italian Journal of Sociology of Education*, 9(1), 6-30. <https://doi.org/10.14658/pupj-ijse-2017-1-2>
- ISTE. (2007). ISTE Standards: Students. International Society for Technology in Education. <http://www.iste.org/standards/iste-standards/standards-for-students>
- ISTE. (2016). ISTE Standards. <https://iste.org/standards/students>
- 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, 20. <http://educationaltechnology.net/ijet/>

Referencias

- Jiménez, I., Fernández, O. E. y Amenárez, F. T. (2020). Diseño pedagógico adaptativo para el desarrollo de MOOC: una estrategia para el desarrollo de competencias en contextos corporativos. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 22 (e16), 1-18. <https://doi.org/10.24320/redie.2020.22.e16.2192>
- Kaeophanuek, S., Na-Songkhla, J. y Nilsook, P. (2018). "How to Enhance Digital Literacy Skills among Information Sciences Students," *International Journal of Information and Education Technology*, 8 (4), 292-297. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2018.8.4.1050>
- Kaiser, H.F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39, 32–36. <https://doi.org/10.1007/BF02291575>
- Kallas, K., & Pedaste, M. (2022). How to improve the digital competence for e-learning? *Applied Sciences*, 12(13), 6582. <https://doi.org/10.3390/app12136582>
- Kerlinger, F. N. (2002). *Investigación del comportamiento*. McGraw-Hill Interamericana.
- Kim, H., Hong, A. y Song, H. (2019). The roles of academic engagement and digital readiness in students' achievements in university e-learning environments. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(21), 1-18. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0152-3>
- Kirschner, P. y De Bruyckere, P. (2017). The myths of the digital native and the multitasker. *Teaching and Teacher Education*, 67, 135-142. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.06.001>
- Klassen, A. (2019). Deconstructing Paper-Lined Cubicles: Digital Literacy and Information Technology Resources in the Workplace. *International Journal Advanced Corporate Learning*, 12(5). <https://doi.org/10.3991/ijac.v12i3.11170>

- Koh, K.T., Tan, L., Camiré, M., Alcantara, M. y Chua, A. (2021). Teachers' and students' perceptions of factors influencing the adoption of information and communications technology in physical education in Singapore schools. *European Physical Education Review*, 28, 100–119. <https://doi.org/10.1177/1356336X211017949>
- Lapeyre, J. (2016). Plan Nacional de Alfabetización Digital. DITE. Ministerio de Educación de Perú. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1090.8405>
- Leung, S.-W., Ng, J. C. C., Chan, T. K. Y., Hung, P. C. K. y Tam, H. C. (2013). *From e-Knowledge Sharing to m-Knowledge Sharing: A Theoretical Framework*. In CCIS.
- Lindell, J., Jansson, A. y Fast, K. (2021). I'm here! conspicuous geomeia practices and the reproduction of social positions on social media. *Information, Communication & Society*, 25(14), 2063-2082. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2021.1925322>
- Livingstone, S., Kjartan, Ó., Helsper, E., Lupiáñez-Villanueva, F., Veltri, G. y Folkvord, F. (2017). Maximizing Opportunities and Minimizing Risks for Children Online: The Role of Digital Skills in Emerging Strategies of Parental Mediation. *Journal of Communication*, 67(1), 82–105, <https://doi.org/10.1111/jcom.12277>
- Lobo, J. y Dhuri, R. (2021). "Positive Impact of Covid-19 Pandemic in Enhancing Digital Literacy Skills Among Library Professionals: A Study". *Library Philosophy and Practice*, 1–18. <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/5243/>
- Loewus, L. (2016). *What Is Digital Literacy? Digital Literacy: An Evolving Definition*. <https://www.edweek.org/teaching-learning/what-is-digital-literacy/2016/11>

Referencias

- López-Belmonte, J., Pozo-Sánchez, S., Moreno-Guerrero, A. y Lampropoulos, G. (2023). Metaverso en Educación: una revisión sistemática. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 23(73). <https://doi.org/10.6018/red.511421>
- López García, C., Sánchez, M. y García-Valcárcel, A. (2021). Desarrollo de la competencia digital en estudiantes de primaria y secundaria en tres dimensiones: fluidez, aprendizaje-conocimiento y ciudadanía digital. *Revista Iberoamericana de Sistemas y Tecnologías de información*, 44, 5-20. <https://doi.org/10.17013/risti.44.5-20>
- López-Romero, L., Aguaded-Gómez, M. (2015). Teaching Media Literacy in Colleges of Education and Communication. *Comunicar. Revista científica de educación y comunicación*, 22, 187–195. <https://doi.org/10.3916/C44-2015-20>
- Luján, R. (2016). Enseñanza de las TIC para el desarrollo de competencias tecnológicas en docentes de educación básica alternativa. *Hamut'ay*, 3(1), 19–30. <http://revistas.uap.edu.pe/ojs/index.php/HAMUT/article/view/997>
- Luna Villanueva, M. y Canto-Herrera, P. J. (2021). ¿Cómo estamos evaluando la alfabetización digital? Una revisión sistemática de los instrumentos utilizados para evaluar las competencias digitales básicas. *Didasc@lia: Didáctica Y educación*, 12(5), 114–128. <https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalía/article/view/1236>
- MacCallum, R.C., Widaman, K.F., Zhang, S. y Hong, S. (1999). Sample size in factor analysis. *Psychological Methods*, 4, 84–99. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/1082-989X.4.1.84>
- Martínez-García, I., Alastor, E., Sánchez-Vega, E. y Mondéjar-Rodríguez, J.J. (2023). Digital Divide and Digital Inclusion in Cuba: A Systematic Review. In: Tomczyk, Ł., Guillén-Gámez, F.D., Ruiz-Palmero, J., Habibi, A. (Eds.) *From Digital Divide to Digital*

Inclusion. Lecture Notes in Educational Technology (pp. 167-189). Springer.

https://doi.org/10.1007/978-981-99-7645-4_8

Martínez, A., Cegarra Navarro, J. G. y Rubio Sánchez, J. A. (2012). Aprendizaje basado en competencias: una propuesta para la autoevaluación del docente. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 16(2), 325-338. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56724395018>

Martínez Pedraza, R., Rodríguez Fuentes, A. y Vázquez Coll, D. (2023). Análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje a través de entornos virtuales en etapa post-COVID. *Atenas*, 61, 1-10. <http://atenas.umcc.cu/index.php/atenas/article/view/623>

Martínez-Piñeiro, E., Gewerc, A. y 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>

Mejía Corredor, C., Ortega Ferreira, S., Maldonado Currea, A. y Silva Monsalve, A. (2023). Adaptación del cuestionario para el estudio de la competencia digital de estudiantes de educación superior (CDAES) a la población colombiana: [Adapting the questionnaire for the study of digital competence of students in higher education (CDAES) to the Colombian population]. *Pixel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, 68, 43–85. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.98765>

Mendoza-Ruano, J.J. y Caldera-Serrano, J. (2014). Umbrales para la determinación de la brecha digital: comparativa entre regiones desarrolladas. *TransInformação*, 26(2), 125-132. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-37862014000200002>

Referencias

- Mendoza-Zambrano, D., Titado-Morueta, R. y Marín-Gutiérrez, I. (2017). Niveles de acceso a internet de los estudiantes del bachillerato en Ecuador. *Chasqui*, 134, 391- 410. <https://doi.org/10.16921/chasqui.v0i134.2722>
- Merjovaara, O., Eklund, K., Nousiainen, T., Karjalainen, S., Koivula, M., Mykkänen, A. y Hämäläinen, R. (2024). Early childhood pre-service teachers' attitudes towards digital technologies and their relation to digital competence. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12237-y>
- Mesquita-Romero, W., Fernández-Morante, C. y Cebreiro-López, B. (2022). Critical media literacy to improve students' competencies. [Alfabetización mediática crítica para mejorar la competencia del alumnado]. *Comunicar*, (70), 47-57. <https://doi.org/10.3916/C70-2022-04>
- Milrad, M., Wong, L.H., Sharples, M., Hwang, G.-J., Looi, C.K. y Ogata, H. (2013). Seamless Learning: An International Perspective on Next Generation Technology Enhanced Learning. En Z. L. Berge y L. Y. Muilenburg (Eds.) *Handbook of Mobile Learning*, (pp 95-108). Routledge. <https://acortar.link/zSF8tW>
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2002). Estándares para la excelencia en la educación: estándares curriculares para las áreas de matemáticas, lengua castellana y ciencias naturales y educación ambiental para la educación preescolar, básica y media. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf

Ministerio de educación Nacional (2008). Revolución educativa: Plan Sectorial de educación 2006-2010. https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-156179_recurso_7.unknown

Ministerio de Educación Nacional. (2010). Programa para el desarrollo de competencias. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles217596_archivo_pdf_desarrollocompetencias.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2010). *Estándares básicos en competencias ciudadanas*. https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-75768_archivo_pdf.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2015). Siempre Día E. La ruta hacia la excelencia educativa. Anexo 7: Matrices de referencia Matemáticas. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-400938_recurso_8.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2022). Orientaciones curriculares para el área de tecnología e informática en educación básica y media. <https://www.mineduccion.gov.co/portal/Preescolar-basica-y-media/Referentes-de-qualidad/411706:Orientaciones-Curriculares>

MINTIC. (2022). *Plan TIC: el futuro digital es de todos 2018-2022*. <https://bit.ly/3mUqAi4>

Montenegro, S., Raya, E. y Navaridas, F. (2020). Percepciones Docentes sobre los Efectos de la Brecha Digital en la Educación Básica durante el Covid -19. *Revista Internacional De Educación Para La Justicia Social*, 9(3), 317–333. <https://doi.org/10.15366/riejs2020.9.3.017>

Referencias

- Montero, I. y León, O. G. (2007). A guide for naming research studies in psychology. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7, 847-862. <https://bit.ly/3xSBzIFB>
- Morales, V. G. (2013). Desarrollo de competencias digitales docentes en la educación básica. *Apertura*, 5(1), 88-97. <https://bit.ly/3EsQBsr>
- Morán, S., Pérez, A. y Suárez, L. (2008). Hacia un enfoque de la educación en competencias. Consejería de Educación y Ciencia. Asturias. <https://acortar.link/N1K1NO>
- Mossberger, K., Tolbert, C. J. y Stansbury, M. (2003). *Virtual inequality: Beyond the digital divide*. Georgetown University Press.
- Munawaroh, I., Ali, M., & Hernawan, A. H. (2022). The effectiveness of the digital competency training program in improving the digital competence of elementary school teachers. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 17(12), 4583-4597. <https://doi.org/10.18844/cjes.v17i12.8108>
- Neumann, A. T., Arndt, T., Köbis, L., Meissner, R., Martin, A., De Lange, P., Pengel, P., Klamm, R. y Wollersheim, H. W. (2021). Chatbots as a tool to scale mentoring processes: Individually supporting self-study in higher education. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 4, 668220. <https://doi.org/10.3389/frai.2021.668220>
- Nikolopoulou, K., Gialamas, V. y Lavidas, K. (2022). Mobile learning-technology barriers in school education: Teachers' views. *Technology, Pedagogy and Education*, 1–16. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2022.2121314>

- Nyikes, Z. (2018). Contemporary digital competency review. *Interdisciplinary Description of Complex Systems: INDECS*, 16(1), 124-131. <https://doi.org/10.7906/indecs.16.1.9>
- OCDE (2005): Definition and Selection of competencies. Executive Summary. <https://www.pisa.oecd.org/dataoecd/47/61/35070367.pdf>
- OCDE (2012). *Better Skills, Better Jobs, Better Lives: A Strategic Approach to Skills Policies*, OECD Publishing, París, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264177338-en>.
- OCDE (2019). Estrategia de Competencias de la OCDE 2019 Competencias para construir un futuro mejor. <https://www.oecd.org/skills/OECD-skills-strategy-2019-ES.pdf>
- OCDE. (2021). Digital Education Outlook2021.OCDE. <https://doi.org/10.1787/589b283f-en>
- Oliden, P.E., Zumbo, B.D. (2008). Coeficientes de fiabilidad para escalas de respuesta categórica ordenada. *Psicothema*, 20, 896–901. <https://www.redalyc.org/pdf/727/72720458.pdf>
- Orosco Fabian, J. R., Gómez Galindo, W., Pomasunco Huaytalla, R., Salgado Samaniego, E. y Alvarez Casabona, R. (2021). Competencias digitales en estudiantes de educación secundaria de una provincia del centro del Perú. *Revista Educación*, 45(1), 52–69. <https://doi.org/10.15517/revedu.v45i1.41296>
- Ovalle-Quiñones, M. y Vásquez-Tirado, G. A. (2021). Cibercondría: Un nuevo ente clínico en el contexto de la pandemia por COVID-19. *Revista Del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*, 13(4), 418–426. <https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2020.134.778>

Referencias

- Paredes-Labra, J., Freitas, A. y Sánchez-Antolín, P. (2019). De la iniciación al manejo tolerado de tecnologías. La competencia digital de los estudiantes madrileños antes de la educación secundaria. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 19(61). <https://doi.org/10.6018/red/61/03>
- Pástor, D., Jiménez, J., Arcos, G., Romero, M. y Urquizo, L. (2018). Patrones de diseño para la construcción de cursos on-line en un entorno virtual de aprendizaje. *Ingeniare, Revista chilena de ingeniería*, 26(1), 157–171. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052018000100157>
- Peña Lapeira, C. (2015). The new learning technologies and their involvement in social exclusion. *Cooperativismo y Desarrollo*, 23, 1–21. <http://hdl.handle.net/20.500.12494/11892>
- Perilla Granados, J. S. A. (Comp.) (2018). *Constructivismo ecléctico desde la reflexión curricular*. Universidad Sergio Arboleda.
- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. SEP
- Persada, S. F., Ivanovski, J., Miraja, B. A., Nadlifatin, R., Mufidah, I., Chin, J. y Redi, A. A. N. P. (2020). Investigating Generation Z' Intention to Use Learners' Generated Content for Learning Activity: A Theory of Planned Behavior Approach. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(04), 179–194. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i04.11665>
- Pinto, M., Caballero Mariscal, D. y Segura, A. (2022), "Experiences of information literacy and mobile technologies amongst undergraduates in times of COVID. A qualitative approach", *Aslib Journal of Information Management*, 74(2), 181-201. <https://doi.org/10.1108/AJIM-10-2020-0333>

- Pinto Santos, A., Pérez-Garcias, A. y Darder Mesquida, A. (2023). Training in Teaching Digital Competence: Functional Validation of the TEP Model. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 9(1), 39–52. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2023.v9i1.15191>
- Pirrone, C., Varrasi, S., Platania, G. y Castellano, S. (2021). Face-to-Face and Online Learning: The Role of Technology in Students' Metacognition. *CEUR Workshop Proceeding*, 2817. <https://ceur-ws.org/Vol-2817/>
- Pizzi, A., Pecourt, J. y Rius-Ulldemolins, J. (2023). De la “brecha digital” al control de internet. Usos, actitudes y participación digital en España. *Revista Española De Sociología*, 32(3), a178. <https://doi.org/10.22325/fes/res.2023.178>
- Prendes-Espinosa, M., García-Tudela, P. y Solano-Fernández, I. (2020). Gender equality and ICT in the context of formal education: A systematic review. *Comunicar*, 28(63), 9-20. <https://doi.org/10.3916/C63-2020-01>
- Prendes-Espinosa, M.P. (2023). La revolución de la Inteligencia Artificial en tiempos de negacionismo tecnológico. *RiiTE Revista interuniversitaria en investigación en tecnología educativa*, 15, 1-15. <https://doi.org/10.6018/riite.594461>
- Prensky, M. (2001). *Digital Natives, Digital Immigrants Part 1*. On Horizont. <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>
- Prensky, M. (2011). *Enseñar a nativos digitales*. Ediciones SM.
- Ragnedda, M. (2017). *The third digital divide. A weberian approach to digital inequalities*. Routledge.

Referencias

- Ramos, A.C., Buceta, B.B. y Da Silva, Á. (2022). Brecha digital y exclusión social: ¿pueden las TIC cambiar el status quo? *Revista Brasileira de Políticas Públicas Brasília*, 12(2), 152-177. <https://doi.org/10.5102/rbpp.v12i2.8373>
- Regueira, U. y Alonso, A. (2022). La competencia digital del alumnado de educación primaria desde la perspectiva de género. Conocimientos, actitudes y prácticas. *Estudios sobre Educación*, 42, 55-77. <https://doi.org/10.15581/004.42.003>
- Reyes Chávez, R. y Prado Rodríguez, A. (2020). Las Tecnologías de Información y Comunicación como herramienta para una educación primaria inclusiva. *Revista Educación*, 44(2), 479–497. <https://doi.org/10.15517/revedu.v44i2.38781>
- Ricoy, M.C., Martínez-Carrera, I., Martínez-Carrera, S. y Alonso-Carnicero, A. (2022). Posibilidades y controversias de las App en la comunicación y orientación del alumnado de educación secundaria. *Estudios Pedagógicos*, 48(2), 213–235. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052022000200213>
- Rodrigo-Moriche, M.P., Goig, R.M., Martínez, I. y Freita, A. (2020). La competencia digital en los programas de formación de ocio y tiempo libre para jóvenes. *Pedagogía Social. Revista Interuniversitaria*, 35, 139-153. https://doi.org/10.7179/PSRI_2020.35.11
- Rodríguez, A. (Coord.) (2006). *La Sociedad de la Información y la Comunicación para el alumnado con dificultades para su acceso*. Grupo Editorial Universitario.
- Rodríguez, A. (2018). Editorial. Expansión postmoderna tecnológica, escuela inclusiva tecnológica. *RETOS XXI*, 2, 6-12. <https://doi.org/10.33412/retoxxi.v2.1.2055>
- Rodríguez, A., Caurcel, M.J., Gallego, J.L. y Navarro, A. (2021). Comparative study about inclusive education among working and trainee teachers, *International Journal of Inclusive Education*, 10.1080/13603116.2021.1958262

- Rodríguez, A., Alaín, L. y García, F. (2022). Presentation and evaluation of a digital tool for sign language. *Culture & Education*, 34(2).
<https://doi.org/10.1080/11356405.2022.2058793>
- Rodríguez, A. (2022). Presencia y permanencia de las enseñanzas no presenciales a partir de la COVID. *Retos XXI*, 5, 1-9.
<https://revistaseug.ugr.es/index.php/RETOSXXI/article/view/25268>
- Rodríguez, A., Navarro, A., Carrillo, M.J. e Isla, L. (2023). University coaching experience and academic performance. *Education Sciences*, 13 (248), 3, 248.
<https://doi.org/10.3390/educsci13030248>
- Rodríguez, A. (2024). *¿Ciencia o ficción en Neuroeducación? Estudio sobre neuromitos docentes*. Pirámide.
- Rodríguez, J. y Coba, J. (2017). Impacto del m-learning en el proceso de aprendizaje: habilidades y conocimiento. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el desarrollo educativo*, 8(15).
<https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/303>
- Román-García, S., Almansa-Martínez, A. Y Cruz-Díaz, M. (2016). Adults and elders and their use of ICTs. Media competence of digital immigrants [Adultos y mayores frente a las TIC. La competencia mediática de los inmigrantes digitales]. *Comunicar*, (49), 101-110. <https://doi.org/10.3916/C49-2016-10>
- Roschelle, J., Pea, R., Hoadley, C., Gordin, D. y Means, B. (2000). Changing How and What Children Learn in School with Computer-Based Technologies. *The Future of Children*, 10(2), 76-101. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/1602690>

Referencias

- Ruiz-Palmero, J., Sánchez-Rodríguez, J., y Trujillo-Torres, J. M. (2016). Utilización de Internet y dependencia a teléfonos móviles en adolescentes. *Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales, Niñez Y Juventud*, 14(2).
<https://doi.org/10.11600/1692715x.14232080715>
- Rychen, D. y Tiana, A. (2004). *Developing DeyCompetencias en Education: Some Lessons From International And National Experience*. Unesco
- Sá, M. J. y Serpa, S. (2018). Transversal Competences: Their Importance and Learning Processes by Higher Education Students. *Education Sciences*, 8(3), 126.
<https://doi.org/10.3390/educsci8030126>
- Sá, M. J. y Serpa, S. (2020). COVID-19 and the Promotion of Digital Competences in Education. *Universal Journal of Educational Research*, 8(10), 4520 - 4528.
<https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081020>.
- Sacristán, A. (2013). *Sociedad del conocimiento, tecnología y educación*. Morata.
- Salinas, J., y de Benito, B. (2020). Competencia digital y apropiación de las TIC: claves para la inclusión digital. *Campus Virtuales*, 9(2), 99-111.
<http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/741>
- Santiago, R., Trinaldo, S., Kamijo, M. y Fernández, A. (2015). *Mobile Learning: nuevas realidades en el aula*. Océano.
- Santisteban, A., Díez-Bedmar, M. y Castellví, J. (2020). Critical digital literacy of future teachers in the Twitter age. *Culture and education*, 32(2), 185-212.
<https://doi.org/10.1080/11356405.2020.1741875>

- Santos, M. R. y Gomes, M. M. (2023). Lifelong Digital Learning: "Computer Literacy," "Digital Literacy," And "Digital Competence" As Dimensions For Digital Skills. *Revista De Gestão Social E Ambiental*, 18(1), e04403. <https://doi.org/10.24857/rqsa.v18n1-028>
- Secretaría de educación del Distrito de Bogotá [Sedbogotá]. (2021). *Plan sectorial de educación: La educación en primer lugar*. <https://bit.ly/3JBzSYj>
- Selwyn, N. (2006). Digital division or digital decision? A study of non-users and low-users of computers. *Poetics*, 34(4), 273-292. <https://doi.org/10.1016/j.poetic.2006.05.003>
- Serrano Santoyo, A.; Martínez Martínez, E. (2003). *La brecha digital: mitos y realidades*. Editorial UABC. <https://acortar.link/aS1jxr>
- Shadish, W. R. y Luellen, J. K. (2006). Quasi-Experimental Design. En J. L. Green, G. Camilli y P. B. Elmore (Eds.), *Handbook of complementary methods in education research*. (pp. 539-550). American Educational Research Association.
- Scheerder, A. Van Deursen, J. Van Dijk, J. (2017). Determinants of Internet skills, uses and outcomes. A systematic review of the second-and third-level digital divide. *Telematics and Informatics*, 34 (8) ,1607-1624. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.07.007>
- Silva Quiroz, J. E. y Lázaro-Cantabrana, J. L. (2020). La competencia digital de la ciudadanía, una necesidad creciente en una sociedad digitalizada. *Edutec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (73), 37-50. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.73.1743>
- Silva Quiroz, J., Rioseco País, M. y Aranda Faúndez, G. (2023). Nivel de Competencia digital de estudiantes de primer año de formación inicial docente: una mirada desde

Referencias

- las variables de género y centro educativo. *Pixel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, 68, 155–182. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.101081>
- Simpson, R. y O. A. Obdalova, O. (2014). "New Technologies in Higher Education – ICT Skills or Digital Literacy? *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 154, 104–111. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.10.120>
- Siriwattanarat, R., Meethongjun, K., Tsailkthim, D. y Wongroj, W. (2023). The study of digital literacy components for youths during the COVID-19 pandemic in Bangkok, Thailand. *International Journal of Evaluation and Research In Education*, 13 (1), 607-616. <http://doi.org/10.11591/ijere.v13i1.26575>
- STAT COUNTER. (2020). *Desktop vs Mobile vs Tablet Market Share Worldwide - June 2020*. <https://gs.statcounter.com/platform-market-share/desktop-mobile-tablet>
- Suárez Lantarón, B. (2018). WhatsApp: su uso educativo, ventajas y desventajas. *Revista de Investigación en Educación*, 16 (2), 121-135. <https://revistas.uvigo.es/index.php/reined/issue/view/150>
- Sulistyo, H. y Ayuni, S. (2020). Competitive advantages of SMEs: The roles of innovation capability, entrepreneurial orientation, and social capital. *Contaduría y Administración*, 65(1), 1-18. <http://dx.doi.org/10.22201/fca.24488410e.2020.1983>
- Tobón, S. (2005). *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. ECOE.
- Tomczyk, Ł. y Eger, L. (2020). Online Safety as a New Component of Digital Literacy for Young People. *Integration of Education*, 24(2), 172-184. 10.15507/1991-9468.099.024.202002.172-184

- Torres, M. (1998). *¿Qué y cómo aprender?* México, SEP
- Tóth, T., Virágh, R., Hallová, M., Stuchlý, P., y Hennyeyová, K. (2022). Digital Competence of Digital Native Students as Prerequisite for Digital Transformation of Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 17(16), 150. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i16.31791>
- Travieso, J. L. y Ribera, J. P. (2008). La alfabetización digital como factor de inclusión social: una mirada crítica. *Uoc Papers: Revista SOBRE La Sociedad Del Conocimiento*, 6, 1-9. https://www.uoc.edu/uocpapers/6/dt/esp/travieso_planella.pdf.
- Tso, W. W. Y., Reichert, F., Law, N., Fu, K. W., de la Torre, J., Rao, N., Leung, L. K., Wang, Y. L., Wong, W. H. S., & Ip, P. (2022). Digital competence as a protective factor against gaming addiction in children and adolescents: A cross-sectional study in Hong Kong. *The Lancet Regional Health - Western Pacific*, 20, 100382. <https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2022.100382>
- Trujillo-Segoviano, J. (2014). El enfoque en competencias y la mejora de la educación. *Ra Ximhai*, 10(5), 307-322. <https://acortar.link/3Se2tR>
- Tomczyk, L., d'Haenens, L., Gierszewski, D. y Sepielak, D. (2023). Inclusión digital desde una perspectiva intergeneracional: promover el desarrollo de la alfabetización digital y mediática entre las personas mayores desde la perspectiva de los jóvenes-adultos. *Pixel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, 68, 115–154. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.97922>
- Unesco (2020). Los nuevos desafíos de la alfabetización. Unesco. <https://www.unesco.org/es/articulos/los-nuevos-desafios-de-la-alfabetizacion>

Referencias

- Unesco (2023). Qué debe saber sobre la alfabetización.
<https://www.unesco.org/es/literacy/need-know>
- Unicef (2020). *La brecha digital impacta en la educación*. UNICEF.
<https://www.unicef.es/educa/blog/covid-19-brecha-educativa>
- Unión Europea. (2004). Educación y formación 2010. Urgen las reformas para coronar con éxito la estrategia de Lisboa — Informe intermedio conjunto del Consejo y la Comisión sobre la ejecución del programa de trabajo detallado relativo al seguimiento de los objetivos de los sistemas de educación y formación en Europa. *Official Journal*, C 104, 1-19. CELEX: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52004XG0430\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52004XG0430(01))
- Valero-Franco, C., & Berns, A. (2024). Development of virtual and augmented reality apps for language teaching: A case study. [Desarrollo de apps de realidad virtual y aumentada para enseñanza de idiomas: Un estudio de caso]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), 163-185.
<https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37668>
- Van Deursen, A. J. y Helsper, E. J. (2015). A nuanced understanding of Internet use and non-use among the elderly. *European Journal of Communication*, 30(2), 171-187. <https://doi.org/10.1177/0267323115578059>
- Van Deursen, A. J. y van Dijk, J. A. (2019). The first-level digital divide shifts from inequalities in physical access to inequalities in material access. *New Media & Society*, 21(2), 354-375. <https://doi.org/10.1177/1461444818797082>
- Van Dijk, J. A. (2006). Digital divide research, achievements and shortcomings. *Poetics*, 34, 221–235. <https://doi.org/10.1016/j.poetic.2006.05.004>

- Van Dijk, J. (2017). Digital divide: impact of access. En P. Rössler, C.A. Hoffner y L. van Zoonen (Eds.), *The International Encyclopedia of Media Effects* (pp. 1-11), John Wiley y Sons. <https://doi.org/10.1002/9781118783764.wbieme0043>
- Varela, J. (2015). *La brecha digital en España. Estudio sobre la desigualdad postergada*. Comisión Ejecutiva Confederal de UGT. <https://acortar.link/VYUzm0>
- Vargas, F. (2004). *Cuarenta preguntas sobre competencia laboral*. Cinterford.
- Vasco, C. E. (2003). Objetivos específicos, indicadores de logro y competencias: ¿y ahora estándares? *Educación y Cultura: Revista trimestral del Centro de Estudios e Investigaciones de la Federación Colombiana de Educadores*, (62), 33-41.
- Vázquez Cano, E. (2012). Mobile learning with twitter to improve linguistic competence at secondary schools. *New Educational Review*, 29(3), 134–147. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84884259987&partnerID=40&md5=350b1b25fc3c05648caebf7348c3cb3>
- Vassilakopoulou P., Hustad E. (2021). Bridging digital divides: A literature review and research agenda for information systems research. *Information Systems Frontier*, 25, 955-969. <https://doi.org/10.1007/s10796-020-10096-3>
- Vila-Couñado, E., Rodríguez, A. y Martínez-Piñeiro, E. (2020). La competencia digital de los preadolescentes gallegos/as antes de la pandemia: ¿y ahora qué? *Revista Latinoamericana De Tecnología Educativa - RELATEC*, 19(2), 9-27. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.19.2.9>

Referencias


- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero, S. y van Den Brande, L. (2016). *DigComp 2.0 – The digital competence framework for citizens*, Publications Office, <https://data.europa.eu/doi/10.2791/11517>
- Vuorikari, R., Kluzer, S. y Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes*, EUR 31006 EN, *Publications Office of the European Union, Luxembourg*,
- Wei, K.K., Teo, H.H., Chan, Ch. H., Tan, B. (2011). Conceptualizing and testing a social cognitive model of the digital divide. *Information Systems Research* 22(1), 170-187. <https://doi.org/10.1287/isre.1090.0273>
- West, R.F., Meserve, R.J. y Stanovich, K.E. (2012). Cognitive sophistication does not attenuate the bias blind spot. *Journal Personality and Social Psychology*, 103, 506–519. http://www.keithstanovich.com/Site/Research_on_Reasoning_files/West_Stano vich_JPSP2012.pdf
- Wilson, C., Grizzle, A., Tuazon, R., Akyempong, K., Cheung, C.K. (2011). *Media and Information Literacy Curriculum for Teachers*; UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000192971>
- Wilson, M., Scalise, K. y Gochyyev, P. (2015). Rethinking ICT literacy: From computer skills to social network settings. *Thinking Skills and Creativity*, 18, 65–80. <http://doi.org/10.1016/j.tsc.2015.05.00>
- Yavich, R., Davidovitch, N., y Frenkel, Z. (2019). Social Media and Loneliness – Forever Connected? *Higher Education Studies*, 9(2), 10-21. <https://doi.org/10.5539/hes.v9n2p10>

- Yong, S.T. y Gates, P. (2014). Born Digital: Are They Really Digital Natives? *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*, 4(2),102-105. <https://doi.org/10.7763/IJEEEE.2014.V4.311>
- Yue, A., Nekmat, E. Beta, A.R. (2019). Digital literacy through digital citizenship: Online civic participation and public opinion evaluation of youth minorities in Southeast Asia. *Media and Communication*, 7(2), 100-114. <https://acortar.link/JmPWaJ>
- Zabala, A., y Laia, A. Arnau. (2008). *11 ideas clave cómo aprender y enseñar competencias. España. Grao.*
- Zhao, Y., Pinto, A. M., & Sánchez, M. C. (2021). Digital competence in higher education research: A systematic literature review. *Computers & Education*, 168, 104212. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104212>
- Zumbo, B.D., Gadermann, A.M. y Zeisser, C. (2007). Ordinal versions of coefficients alpha and theta for Likert rating scales. *Journal of Moder Applied Statistical Methods*, 6, 20–29. <https://jmasm.com/index.php/jmasm/article/view/279>
- Zuppardo, L., Serrano, F., Pirrone, C, y Rodríguez-Fuentes, A. (2021). More than words: anxiety, self-esteem and behavioral problems in children and adolescents with dyslexia. *Learning Disability Quarterly*. 1-15. <https://doi.org/10.1177/07319487211041103>
- Zurita Cruz, C., Zaldívar Colado, A., Sifuentes Ocegueda, A. y Valle Escobedo, R. (2020). Análisis crítico de ambientes virtuales de aprendizaje. / Critical analysis of virtual learning environments. *Utopía Y Praxis Latinoamericana*, 25, 33-47. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/utopia/article/view/3449>

APÉNDICES

Apéndice A

Instrumento para evaluar la competencia digital “ECODIES”



Sección 1 de 6

EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS DIGITALES. CURSOS 6-7.

Querido estudiante:
 El fin de este cuestionario "ECODIES", es evaluar el nivel de competencias digitales que posees, los datos aquí recogidos serán de uso con fines académicos para el proyecto de tesis doctoral de la docente Ana Bertha Betin. Lee detenidamente las preguntas y contesta con sinceridad. Te agradezco mucho tu participación. Ante cualquier duda no dudes es preguntarme.

CONSENTIMIENTO INFORMADO
 Tu participación es voluntaria y no tendrá ninguna retribución económica. Los datos serán tratados teniendo en cuenta la ley de protección de datos, por lo tanto tus respuestas se mantendrán en completa confidencialidad y anonimato.

Declaro que he leído el contenido aquí presente, y entiendo el compromiso que asumo y los acepto.

Sí.

Género *

Femenino

Masculino

Edad: *

11

12

13

14

Grado: *

6°

7°

Área: resolución de problemas.

1. ¿Qué fuentes de información puedo consultar, en Internet, para resolver un problema técnico? * 1 punto

- a) Vendedores, directores y jefes de estudio.
- b) Manuales de ayuda, ayuda en líneas, foros.
- c) Ayuda en línea, foros y programas de televisión.
- d) Amigos, profesores y foros.

2. Estoy preparando una exposición que tengo que hacer en clase. Para ello utilizo un computador y un programa de presentaciones. De repente el programa se bloquea y ya no soy capaz de seguir trabajando. ¿Cómo resolvería este problema?

- a) No puedo hacer nada, el computador se ha estropeado.
- b) Desconectaría el computador de la fuente de alimentación (enchufe).
- c) Intentaría cerrar el programa tantas veces como fuera necesario.
- d) Entraría en el "Administrador de tareas" para "finalizar tarea".

3. Si escucho el sonido de encendido del computador, pero la pantalla no funciona. ¿Cómo le explicaría, con claridad, este problema a un técnico?

- a) El computador ha arrancado y el sistema funciona, pero la pantalla no se enciende.
- b) No sé si se ha encendido realmente el computador porque en la pantalla no se ven nada.
- c) El computador se ha estropeado ya que la pantalla no se enciende.
- d) El computador no arranca bien al no poder ver la pantalla.

4. Tengo que actualizar los drivers de la impresora. ¿Dónde puedo buscarlos?

- a) En Youtube.
- b) En foros especializados sobre impresoras.

- c) En el manual de ayuda de la impresora.
- d) En la web del fabricante de mi impresora.

5. De las siguientes opciones, ¿qué programa utilizaría para comunicarme rápidamente con familiares que viven en otra ciudad?

- a) Tablet
- b) Correo electrónico
- c) Smartphone.
- d) Computador.

6. ¿Cómo instalaría una App en mi tablet? * 1 punto

- a) Voy al "Store" o tienda virtual y busco la App que necesito instalar, la selecciono y la instalo.
- b) Voy a la página web de la aplicación, busco la App que necesito instalar, la descargo y la instalo.
- c) Voy a las opciones de configuración de mi tablet para buscar la App y la instalo directamente.
- d) Voy a las opciones de configuración de mi tablet una vez que ya he instalado la App.

7. Si tengo que hacer un trabajo para clase, utilizando un procesador de textos, el mejor dispositivo para ello, sería:

- a) Tablet.
- b) Celular.
- c) Computador.
- d) Libro electrónico.

8. Hago clic en un enlace para ver un vídeo y me aparece un mensaje que me dice: "debe actualizar Adobe Flash". ¿Cómo haría esta actualización?

- a) Hacer clic en el enlace para que se actualice automáticamente.

8. Hago clic en un enlace para ver un vídeo y me aparece un mensaje que me dice: "debe actualizar Adobe Flash". ¿Cómo haría esta actualización? * 2 puntos

- a) Hacer clic en el enlace para que se actualice automáticamente.
- b) Descargar la actualización y abrir el archivo para iniciar la instalación.
- c) No sé hacerlo. Me tendré que quedar sin ver el vídeo.
- d) Hacer clic en el enlace, descargar la actualización y reiniciar el sistema.

9. Si tienes que hacer un trabajo en grupo y los compañeros no puedes quedar, ¿qué herramientas utilizarías para poder hacer el trabajo sin la necesidad de estar juntos? * 1 punto

- a) Una de edición de textos online y otra para comunicarnos online.
- b) Una de edición de textos y otra de edición de imágenes.
- c) Una de presentaciones en línea y otra de edición de vídeos.
- d) Una de presentaciones en línea y una de edición de textos.

10. Si el profesor de Lengua me pide que me invente una historia y la cuente, utilizando para ello la tablet o el computador, ¿qué herramienta te parece más apropiada? * 1 punto

- a) Un programa de edición de fotografía digital.
- b) Una App para crear cuentos.
- c) Un programa de diseño de sitios web.
- d) Un navegador web.

11. Si quiero aprender cómo se juega un deporte a través del computador: * 1 punto

- a) Pregunto a mi profesor de Educación Física cuando le vea.
- b) Busco información en páginas especializadas de Internet.
- c) Busco información en revistas impresas especializadas.
- d) Busco información en un procesador de textos

12. Tengo que hacer un trabajo en grupo que consiste en presentar una fotografía sobre algo que consideremos que se puede mejorar o que hay que cambiar en nuestra ciudad. Para ello vamos a:

- a) Fotografiar algo que se pueda mejorar y utilizar un programa de edición de fotografía digital para editar la fotografía y añadirle un texto.
- b) Recortar una fotografía de la prensa local que denuncia el mal estado de algunos parques de nuestra ciudad.
- c) Dibujar algo que se pueda mejorar y utilizar un programa de diseño de sitios web para editar la imagen y añadirle un texto.
- d) Pedirles a nuestros familiares que busquen fotos que puedan haber hecho anteriormente y nos valgan para el trabajo.

13. De las siguientes fuentes de información digital, ¿cuáles te pueden ayudar a seguir aprendiendo sobre aplicaciones de Internet? * 0 puntos

- a) Blogs, wikis, foros, chats y buscadores de Internet.
- b) Blogs, wikis, apuntes de clase e Internet.
- c) Realidad Virtual, blogs, foros y chats.
- d) Realidad Aumentada, Realidad Virtual e Internet.

14. ¿Qué es la Realidad Aumentada? * 1 punto

- a) Tecnología que permite profundizar en los conocimientos estudiados en el colegio.
- b) Tecnología que nos permite aumentar el tamaño de la realidad.
- c) Tecnología que permite que podamos ser parte de una realidad virtual.
- d) Tecnología que añade información virtual a la realidad que estamos viendo a través de la cámara de un dispositivo.

15. Cuando veo que no domino un programa informático que me interesa: * 1 punto

- a) Reconozco mis propias limitaciones y trato de aprender cómo funciona.
- b) No utilizo ese programa informático hasta que no me lo explican alguien.
- c) Busco otro medio digital que sepa utilizar.
- d) No le doy importancia.

16. Para poder aprender a través de Internet de la mejor manera, creo que * 1 punto es importante utilizar herramientas para:

- a) Buscar la información que me pueda ser útil.
- b) Organizar la información que voy encontrando.
- c) Publicar algunos de los documentos que elaboro.
- d) Todas las anteriores.

17. Señala si estás de acuerdo con las siguientes afirmaciones. Utiliza * 30 puntos las siguientes opciones de respuesta:

	1: Muy en desacuerdo	2: En desacuerdo.	3: Indiferente.	4: De acuerdo.	5: Muy de acuerdo.
Pienso que es importante conocer las características básicas de los dispositivos y aplicaciones que utilizo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me gusta utilizar diferentes alternativas en la resolución de problemas informáticos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me gustan los computadores porque con ellos puedo hacer muchas tareas y resolver problemas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Las tecnologías son buenas para trabajar, de manera colaborativa, con otras personas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es importante conocer las propias limitaciones en el uso de las tecnologías.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me motiva utilizar dispositivos tecnológicos para realizar actividades cotidianas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Área: alfabetización informacional.

1. Si quiero buscar información en la red sobre algún tema de interés: * 0 puntos

- a) Uso el único buscador que existe y siempre aparecen los mismos resultados.
- b) Uso el único buscador que existe y cada vez aparecen unos resultados diferentes.
- c) Busco en alguno de los buscadores existentes y siempre aparecen los mismos resultados.
- d) Uso alguno de los buscadores existentes y los resultados son diferentes en función de los buscadores.

2. Si un amigo y yo buscamos información sobre un tema, al mismo tiempo, cada uno en su celular, usando el mismo buscador y las mismas palabras: * 0 puntos

- a) Los resultados que nos aparecen son exactamente los mismos y en el mismo orden.
- b) Los resultados que nos aparecen son diferentes y en diverso orden en función de la búsqueda que hayamos realizado previamente.
- c) Los resultados que nos aparecen son diferentes y en diverso orden debido a que el buscador ofrece los resultados de forma aleatoria.
- d) Los resultados que nos aparecen son diferentes y en diverso orden en función de cada tipo de celular.

3. Si busco información en Internet y no obtengo ningún resultado apropiado o válido: * 0 puntos

- a) Compruebo la ortografía.
- b) Utilizo sinónimos o introduzco más información.
- c) Realizo las dos actividades anteriores.
- d) Dejo de buscar en Internet.

4. Si tengo que realizar un trabajo de clase sobre "la clasificación de los seres vivos": 0 puntos

- a) Realizo una búsqueda con las siguientes palabras clave: "clasificación seres vivos".
- b) Realizo una búsqueda con las siguientes palabras clave: "cuáles son los diferentes tipos de animales vivos".
- c) Realizo una búsqueda con las siguientes palabras clave: "seres vivos".
- d) Realizo una búsqueda con las siguientes palabras clave: "cuáles son las clasificaciones de los seres vivos".

5. ¿Cuáles de las siguientes páginas web podrían no ser fiables y seguras?: 0 puntos

- a) Una página web de un colegio.
- b) Una página web recomendada por el profesor.
- c) Una página web que comience por https://
- d) Una página web de descargas de películas.

6. Cuando estoy buscando información en Internet para un trabajo de clase: * 0 puntos

- a) Es necesario comparar la información de las páginas web que encuentro para valorar si la información es correcta.
- b) No es necesario comparar la información de las páginas web porque hay que fiarse de los demás.
- c) Es una pérdida de tiempo comparar las diferentes páginas web porque si está en Internet es fiable.
- d) No es útil comparar la información de las diferentes páginas web con lo que señala el profesor en clase.

7. Si tengo que realizar un trabajo de clase sobre la prehistoria, buscando información en Internet: * 0 puntos

- a) Sólo busco información en Wikipedia porque aparece de forma muy completa.
- b) Busco solo documentos porque me fio más.
- c) Busco información en sitios especializados, analizando siempre la procedencia de la información.
- d) Todas las anteriores son correctas.

8. Realizo una búsqueda en Internet y aparecen diferentes resultados. Señala en qué aspectos te fijas para valorar la utilidad de esa información: * 0 puntos

- a) En la presentación, si la información es clara y está bien organizada.
- b) En la relevancia, si la información se ajusta a mis necesidades.
- c) En la actualidad, si la fecha de la información es reciente.
- d) Me fijaría en las tres opciones anteriores.

9. Dónde puedo almacenar información y archivos de mi interés? * 0 puntos

- a) En el disco duro del computador.
- b) En herramientas de la nube o en línea.
- c) En discos duros externos y USB (memorias).
- d) Todas las anteriores.

10. Si almaceno archivos en la nube (online), puedo tener el siguiente problema: * 0 puntos

- a) Mi información puede ser utilizada por cualquier persona.
- b) No podría acceder a la información, si olvido la contraseña.
- c) Esta información ya no me pertenece.
- d) La seguridad de mi información es nula.

11. Para guardar en mi computador un trabajo de clase sobre la fotosíntesis y poderlo recuperar fácilmente, lo almaceno: * 0 puntos

- a) En el escritorio del ordenador con el nombre "fotosíntesis"
- b) Lo guardo en una carpeta de trabajos realizados, con el nombre "fotosíntesis".
- c) Lo guardo en la carpeta de descargas.
- d) Lo guardo en el computador con el nombre "trabajo de clase".

12. Quiero realizar una copia de seguridad de las fotos que tengo en mi computador, qué NO debería hacer: * 0 puntos

- a) Utilizar la herramienta de copia de seguridad que me proporciona el computador.
- b) Copiar las fotos en un disco duro externo
- c) Subir los documentos a un servicio de almacenamiento en la nube (online).
- d) Enviárselas a un amigo a través de un servicio de mensajería instantánea (whatsapp, telegram...)

Señala si estás de acuerdo con las siguientes afirmaciones. Utiliza las siguientes opciones de respuesta:

	1: Muy en desacuerdo.	2: En desacuerdo.	3: Indiferente.	4: De acuerdo.	5: Muy de acuerdo
Es un buen hábito preguntar a mis amigos si puedo compartir información suya en Internet antes de hacerlo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Internet es como una biblioteca inmensa de información, podemos encontrar información sobre cualquier cosa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me preocupa que mis compañeros piensen que toda la información que encuentran en Internet es correcta.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pienso que es importante analizar la información que encuentro en Internet antes de utilizarla.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Considero necesario contrastar la información obtenida en Internet antes de utilizarla para mi trabajo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me gusta organizar la información que almaceno en mi computador en diferentes carpetas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Apéndice B

Planificación de sesiones del programa de intervención

Sesión: 4 – 5 - 6	Desarrollo curricular – Temporalización.	
<p style="text-align: center;">1^{er} Bloque de clase (110 minutos).</p> <p>1' - 10': <i>Saludo y ubicación. Verificar lista de asistencia al aula.</i> 11' - 40: Breve introducción al tema: Herramientas para la creación de contenido (Infografías, presentaciones, videos). Herramientas para el trabajo colaborativo On – Line. Explicación de la temática de la guía. Instrucciones para la realización de las actividades. 31' - 110: realización actividad 1.</p> <p style="text-align: center;">2° Bloque de clase (110 minutos).</p> <p>1' - 10': <i>Saludo y ubicación. Verificar lista de asistencia al aula.</i> 11' - 30: Recordar la temática de la clase anterior. Breve introducción al tema: Impacto ambiental de la tecnología digital. El consumismo digital. Preguntas que permitan la participación de los estudiantes. Explicación de la temática de la guía. Instrucciones para la realización de las actividades. 31' - 100: realización actividad 2. Evaluación y conclusiones de la actividad.</p> <p style="text-align: center;">3er Bloque de clase (110 minutos)</p> <p>1' - 10': <i>Saludo y ubicación. Verificar lista de asistencia al aula.</i> 11' - 20: Recordar la temática de la clase anterior. 21' - 100: realización actividad 3. Evaluación y conclusiones de la actividad.</p>		
Actividades.	Área	Competencias.
<p>Actividad 1: <i>Interactuar con páginas web y aplicaciones que permitan la creación de contenido. Conocer sus herramientas e integrar diversos tipos de formato al contenido (video, imágenes, enlaces, documentos). Entre ellas Canva, Jamboard, Padlet, Lucidchart.</i></p> <p>Actividad 2: <i>Realizar una búsqueda sobre la relación del Coltan y nuestros dispositivos electrónicos (celular, Tablet, computador). Tener en cuenta las estrategias de búsqueda: organización, selección, filtrado, verificación de fuentes, vistas anteriormente.</i></p> <p>Actividad 3: <i>Crear una infografía en la cual se evidencie el impacto ambiental del consumismo de tecnologías digitales y el no reciclar adecuadamente estos dispositivos. Esta infografía debe ser socializada a los compañeros compartiendo la pantalla (Teams) o utilizando conexión HDMI con el televisor.</i></p>	<p style="text-align: center;">Creación de contenido.</p> <p style="text-align: center;">Seguridad.</p> <p style="text-align: center;">Alfabetización informacional.</p> <p style="text-align: center;">Comunicación y colaboración.</p>	<p>1. <i>Desarrollo de contenido.</i> 2. <i>Integrar y reelaborar contenido digital.</i></p> <p>1. <i>Protección del medio ambiente.</i></p> <p>1. <i>Navegación, búsqueda y filtrado de datos, información y contenido digital.</i></p> <p>1. <i>Interactuar mediante tecnologías digitales.</i> 2. <i>Compartir mediante tecnologías digitales.</i></p>

Recursos.	Evaluación.	Indicadores / Logros.
<ul style="list-style-type: none"> • Guía de trabajo de clase. • Equipos (Tablet – computadores). • Libreta de apuntes. • Plataforma Teams. Clase virtual. 	<p>La evaluación es continua y permanente en las clases: Preguntas saberes previos. Revisión y valoración de los talleres. Conclusiones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Puede usar un amplio rango de estrategias de búsqueda de información On-line. Puede filtrar y monitorear la información que recibe. • Puede producir contenido digital en diferentes formatos, plataformas y entornos digitales. Puede usar una variedad de herramientas digitales para crear contenido multimedial. • Puede desintegrar contenido digital existente y crear nuevos. • Tiene una postura informacional sobre el impacto de las tecnologías en la vida diaria, el consumo On – line y el medio ambiente. • Está comprometido a usar un amplio rango de herramientas para la comunicación On – line (emails, chats, SMS, blogs). Adopta modos y formas digitales de comunicación que se acomode a su propósito. • Puede compartir información, contenido y recursos con otros a través de comunicades On – line, rede y colaborar en plataformas.
Saberes.	Habilidades.	Actitudes.
<ul style="list-style-type: none"> • Conoce la funcionalidad de varios softwares de comunicación. • Sabe cómo y cuándo reconocer la fuente particular de un contenido. • Puede determinar si un medio digital disponible es apropiado, seguro y económico, en comparación con otros medios. • Sabe cuál software /aplicación adapta mejor al tipo de contenido que quiere crear. • Contribuye a dominios de conocimiento público (blogs, foros, wikis, reseñas). • Entiende que la información puede ser encontrada en diferentes dispositivos y medios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es capaz de editar información ordenadamente y comunicarse a través de varios medios digitales (enviando un correo para crear una presentación en diapositivas). • Reconoce como una red social promueve los resultados de su trabajo. • Es capaz de crear conocimiento mediante representaciones (mapas mentales, diagramas) usando medios digitales. • Puede crear un nuevo producto mezclando y combinando un producto antiguo. • Sabe cómo usar equipos digitales de manera rentable y eficiente en el tiempo. • Ajusta las búsquedas acordes a necesidades específicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Está activamente comprometido con la comunicación On- line. • Tiene su propia opinión informada sobre las prácticas de compartir información: beneficios. Riesgos y límites. • Es consciente sobre los problemas ambientales relacionados con el uso de tecnología digitales. • Valora el papel de los nuevos medios para los procesos cognitivos y creativos. • Juzga y aprecia el trabajo de sus compañeros. • Se motiva al buscar información para diferentes aspectos de su vida.

Apéndice C

Modelo de guía de trabajo en el aula del programa de intervención.



COLEGIO ALMIRANTE PADILLA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL
Aprobación Oficial Según resolución N.º 2522 del 27 de agosto de 2002
Jornada Mañana, Tarde, Nocturna y Fin de semana
EDUCACIÓN CON CALIDAD



ESTRATEGIA: APRENDE EN CASA		
GRADO: Undécimo	GUÍA # 18	MOMENTO: APRENDAMOS - CONCLUYAMOS
DOCENTE/CORREO/# DE CONTACTO	ÁREA	ASIGNATURA
Mg. Ana B. Betin almirantejtarde@gmail.com	TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA	
EJE TRANSVERAL SEGURIDAD - PROTEGER EL MEDIO AMBIENTE.		
DBA/META: Conocer el impacto ambiental de las tecnologías digitales y su uso.		
TEMA: Impacto ambiental de las nuevas tecnologías.		
FECHA DE ELABORACIÓN: 08 de octubre de 2021		
FECHA DE ENTREGA: 19 de octubre de 2021 – 29 de octubre de 2021.		
NOMBRE DEL ESTUDIANTE:		GRADO:

✓ **DESARROLLO DE LA GUÍA**

“Produce una inmensa tristeza pensar que la naturaleza habla mientras el género humano no la escucha”. Victor Hugo.

En nuestra ultima guía de actividades, hablaremos sobre el impacto al medio ambiente y el uso de las tecnología digitales y electrónicas.



“Si los últimos años han estado marcados por un fenómeno indiscutible, es el creciente ritmo al que evoluciona la tecnología. Esta velocidad imparable a la que los dispositivos que utilizamos mejora, hace que al poco tiempo de disponer de ellos tengamos que cambiarlos. A veces por simple capricho, otras por necesidad, ya que el avance imparable de tecnología hace que nuestros aparatos se queden obsoletos muy rápidamente, desechamos a diario toneladas de productos electrónicos.

“CIENCIA Y TECNOLOGÍA CON DIMENSIÓN HUMANA”

Nit: 860-532533-7
 DANE 111850001428

Calle 76 A Sur N.º 8 D - 59

Teléfonos: 7671579 / 7364390
 Celular: 3002073423

E-mail: cedalmirantepadi5@educacionbogota.edu.co





COLEGIO ALMIRANTE PADILLA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL
Aprobación Oficial Según resolución N.º 2522 del 27 de agosto de 2002
Jornada Mañana, Tarde, Nocturna y Fin de semana
EDUCACIÓN CON CALIDAD



De hecho, el PNUMA -Programa para el Medio Ambiente de las Naciones Unidas- calcula que se generan en todo el mundo cerca de 50 millones de toneladas de aparatos electrónicos que son desechados anualmente.

Estos, son complejos, y en su interior albergan una serie de materiales altamente contaminantes y que en muchas ocasiones van a parar a los lugares más insospechados. Así en los residuos electrónicos encontramos materiales peligrosos como metales pesados: **mercurio, plomo, cadmio, plomo, cromo, arsénico o antimonio**, los cuales son susceptibles de causar diversos daños para la salud y para el medio ambiente. En especial, **el mercurio produce daños al cerebro y el sistema nervioso, el plomo potencia el deterioro intelectual, ya que tiene efectos perjudiciales en el cerebro y todo el sistema circulatorio; el cadmio, puede producir alteraciones en la reproducción e incluso llegar a provocar infertilidad; y el cromo, está altamente relacionado con afecciones en los huesos y los riñones.** Por poner algunos ejemplos, un solo tubo de luz fluorescente puede contaminar 16.000 litros de agua; una batería de níquel-cadmio de las



empleadas en telefonía móvil, 50.000 litros de agua; mientras que un televisor puede contaminar hasta 80.000 litros de agua.¹

✓ **ESTRATEGÍAS METODOLOGICAS:**

Para esta guía realizaremos las siguientes actividades, sujetas a cambios (complementar teniendo en cuenta la interacción en el aula. Nuevamente se recuerda a los estudiantes de virtualidad, es **OBLIGATORIO** la participación en los encuentros virtuales, para socialización valoración de la guía.

Actividad 1: ¡Responde!

- ✓ Relación entre el Coltán – El Congo - Tu celular.
- ✓ ¿A que le llamamos basura electrónica?
- ✓ ¿Qué son los RAEEs?

Actividad 2: ¡Reflexiona!

Con la llegada de la pandemia y la consecuente digitalización de la vida, el aumento de uso de dispositivos electrónicos nos lleva a preguntarnos ¿qué haremos con ellos cuando acabe su vida útil? Y es que tal vez estemos llamando basura a algo que aún puede dar mucha guerra.

- ✓ Plantea ideas para reducir el consumo de aparatos electrónicos y así reducir estos residuos. Al menos 3.
- ✓ Que puedes deducir de la frase: “tecnología de usar y tirar”.
- ✓ ¿Qué has hecho para reducir el consumo de tecnologías digitales? ¿Le has dado una nueva oportunidad a tus aparatos digitales, antes de cambiar a uno nuevo? Cuenta tus experiencias.

¹ https://www.nationalgeographic.com.es/mundo-ng/peligros-basura-electronica_13239
 “CIENCIA Y TECNOLOGÍA CON DIMENSIÓN HUMANA”



COLEGIO ALMIRANTE PADILLA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL
Aprobación Oficial Según resolución N.º 2522 del 27 de agosto de 2002
Jornada Mañana, Tarde, Nocturna y Fin de semana
EDUCACIÓN CON CALIDAD



- ✓ Tu celular puede estar manchado de sangre. Reflexiona sobre ello y comparte tu reflexión.

Actividad 3:

Finalmente, agradecerte por todo este año de experiencia que sin duda quedará en nuestra memoria por la situación vivida por la pandemia, espero haya sido un año de aprendizaje y que a partir de hoy veamos las nuevas tecnologías de la información y comunicación, no solo como aparatos para manejar al dedillo, sino que los usemos de forma crítica, responsable, reflexiva y aprovechemos las ventajas, pero también ser conscientes de sus desventajas. Por lo tanto, como forma de evaluar lo aprendido, responde este cuestionario (postest) ya conocido por ustedes, y de esta forma (cuantitativa) puedo concluir que los aprendizajes fueron significativos o no.



https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfkTNbW8YoFL-dzw21kzKJARibNd7ywdJluOg5k1MWzuE_lcw/viewform?usp=sf_link

Nos queda pendiente la auto evaluación.

✓ **RECURSOS DIDÁCTICOS**

Guía.

Encuentro virtual: Meet – Teams.

Entorno físico: aula.

Nota: Para la entrega de la actividad, hacer uso de alguna de las herramientas ya vistas (Google docs, documento PDF, presentaciones), la nota máxima de 100 puntos incluye la utilización de herramientas TIC para el aprendizaje y la participación en el encuentro virtual de la semana o la asistencia al aula. Los trabajos grupales, se aceptarán siempre y cuando sean entregados en el tiempo que se estipula en la guía, pasado en ese tiempo el trabajo debe ser entregado de forma individual.

Recuerden: que el correo para compartir y único medio para enviar trabajos es almiranteitarde@gmail.com



• **TEMPORALIZACIÓN**

Guía de trabajo para la semana del 19 de octubre – 29 de octubre, la guía entregada hasta el viernes a las **6:20 pm** se evaluará cuantitativamente sobre 100 puntos, una semana después sobre 80 puntos, dos semanas después sobre 70 puntos y 4 semanas después sobre 60 puntos, contando que la guía esté correcta.

“CIENCIA Y TECNOLOGÍA CON DIMENSIÓN HUMANA”

Nit: 860-532533-7
 DANE 111850001428

Calle 76 A Sur N.º 8 D - 59

Teléfonos: 7671579 / 7364390
 Celular: 3002073423

E-mail: cedalmirantepadilla5@educacionbogota.edu.co





UNIVERSIDAD DE GRANADA