

La competencia digital docente en los futuros profesores de Informática del Ecuador

Teaching competence in future

Computer Science teachers in Ecuador

Juan Rojas-Viteri¹, 0000-0003-1033-9350
Alex Álvarez-Zurita², 0000-0003-4535-4534

¹ Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. Facultad de Filosofía Letras y Ciencias de la Educación, Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Informática. jcviteri@uce.edu.ec

² Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. Facultad de Filosofía Letras y Ciencias de la Educación, Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Informática. amalvarez@uce.edu.ec

Resumen

La sociedad y economía del conocimiento del siglo XXI exigen que los estudiantes desarrollen habilidades y destrezas necesarias para hacer frente a los requerimientos de la vida adulta. Es así como los futuros docentes de educación media de informática del Ecuador, por su formación técnico-pedagógica se enfrentan al reto de desarrollar la competencia digital docente para ayudar a sus alumnos a enfrentar los desafíos tecnológicos que el mundo actual demanda. En el presente estudio se pretendió diagnosticar y analizar el nivel de dominio en las 5 áreas de competencia digital en el estudiantado de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Informática de la Universidad Central del Ecuador, a través de la aplicación de un cuestionario creado por los docentes Débora Martín Rodríguez, María Saénz, Raúl Santiago y Edurne Chocarro, profesores de dos reconocidas universidades de España. Además, el instrumento fue validado por expertos locales. Para medir la fiabilidad del cuestionario se usó el coeficiente alfa de Cronbach por dimensiones de la competencia digital docente, obteniéndose sobre los 0.90. La metodología utilizada fue empírico-analítica y de tipo descriptivo, se usó un muestreo no probabilístico, a conveniencia de los investigadores de 161 alumnos de distintos niveles y asignaturas. Entre las principales conclusiones encontradas se tiene que las áreas de competencia digital docente menos desarrolladas son solución de problemas y seguridad.

Palabras clave: Competencia digital, docente, covid 19, estudiantes, informática educativa.

Abstract

The knowledge society and economy of the 21st century demand that students develop the necessary skills and abilities to face the requirements of adult life. Thus, future teachers of computer science secondary education in Ecuador, due to their technical-pedagogical training, face the challenge of developing the digital teaching competence to help their students to face the technological challenges that the current world demands. The present study aimed to diagnose and analyze the level of mastery in the 5 areas of digital competence in the students of the Pedagogy of Experimental Sciences of Computer Science at the Central University of Ecuador, through the application of a questionnaire created by professors Débora Martín Rodríguez, María Saénz, Raúl Santiago and Edurne Chocarro, professors of two renowned universities in Spain. In addition, the instrument was validated by local experts. To measure the reliability of the questionnaire, Cronbach's alpha coefficient was used for each dimension of digital competence in teaching, obtaining a score of over 0.90. The methodology used was empirical-analytical and descriptive, using a non-probabilistic sampling, at the convenience of the researchers, of 161 students of different levels and subjects. Among the main conclusions found were that the least developed areas of teaching digital competence are problem solving and safety.

Keywords: digital competence, teacher, covid 19, students, educational informatics.

Recibido: 08/06/2023

Aceptado: 28/06/2023

1. Introducción

Las instituciones educativas de nivel superior actualmente se enfrentan a una generación de estudiantes que nacieron en la década del 2000, quienes han vivido rodeados de tecnología digital. Están acostumbrados al uso de dispositivos móviles que les permiten satisfacer sus necesidades de comunicación, diversión, información, entretenimiento y educación. Este fenómeno ha permitido desarrollar habilidades tecnológicas relacionadas con actividades de orden social, y que son tan naturales para este conjunto etario, que se realizan a diario y cumplen una función de interacción entre grupos de personas afines o inclusive con desconocidos. Un buen ejemplo de esto son las redes sociales y el gran impacto que han causado en nuestras vidas. Esta realidad conduce a reflexionar sobre el uso que cada generación les da a las herramientas digitales, y que se agudizó aún más con la llegada de la pandemia del covid 19. “Docentes y discentes en la Universidad no pueden escapar de la realidad en que vivimos, absolutamente condicionados por las tecnologías y teniendo además presente que la competencia digital es una de las competencias clave del ciudadano del siglo XXI”. (Prendes et al., 2018, pág.9). Esta realidad se repite en los centros de educación superior en todo el mundo. Al respecto se han realizado algunos estudios que evidencian lo que estos investigadores afirman al referirse a las personas que usan la tecnología para actividades sociales y comunicativas, con una frecuencia de uso alta, pero no presentan un desarrollo de competencias para el manejo de recursos más complejos, por lo que no son capaces de aprovechar en su totalidad estas herramientas, ni aplicarlas a su propio trabajo. El interés de los investigadores fue conocer que tan preparados estaban los estudiantes de la carrera mencionada para enfrentar a la pandemia con las clases virtuales. El principal obstáculo encontrado fue el de la aplicación y recolección de los datos en los sujetos de estudio. La investigación presentó limitaciones de tipo temporal, pues se pretendió estudiar al alumnado en tiempos de pandemia y los resultados pueden variar en condiciones diferentes. El aporte documental de este artículo fue producto de una dimensión estudiada y presentada en la tesis doctoral del Profesor Juan Carlos Rojas en el año 2020. El presente trabajo está creado con base en la metodología, introducción, métodos, resultados y discusión (IMRyD).

1.1. Las competencias digitales en la educación superior ecuatoriana

La competencia digital resulta ser un gran aliado para los profesionales de todas las especialidades, permitiéndoles crear, manejar e interpretar grandes cantidades de información y así usarla para resolver problemas propios de su carrera o en la vida diaria. Para definir lo que es la competencia digital se cita textualmente al marco sugerido por el INTEF (2017) que, en su versión 2.0, expresaba:

La competencia digital es una de las 8 competencias clave que cualquier joven debe haber desarrollado al finalizar la enseñanza obligatoria para poder incorporarse a la vida adulta de manera satisfactoria y ser capaz de desarrollar un aprendizaje permanente a lo largo de la vida según las indicaciones del Parlamento Europeo sobre competencias clave para el aprendizaje permanente (Recomendación 2006/962/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente, Diario Oficial L 394 de 30.12.2006). La competencia digital no sólo proporciona la capacidad de aprovechar la riqueza de las nuevas posibilidades asociadas a las tecnologías digitales y los retos que plantean, resulta cada vez más necesaria para poder participar de forma significativa en la nueva sociedad y economía del conocimiento del siglo XXI.” (pág. 5). (Ver figura 1). Queda claro, entonces la importancia de desarrollar la competencia digital docente. En las siguientes páginas se usará las siglas -CDD-, para referirse a esta.

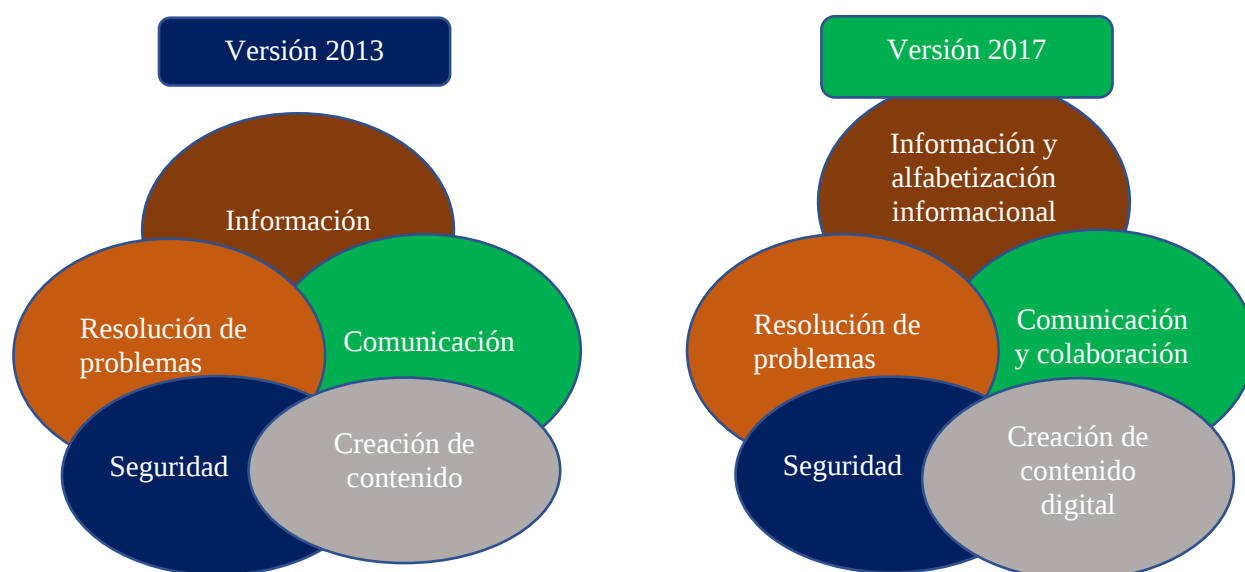


Figura 1: Comparación de cambios en las áreas del marco común de competencia digital docente. Fuente: (Intef, 2016)

En la figura se aprecian los cambios que se han suscitado en el transcurso del tiempo en las áreas de competencia digital docente (CDD) en el marco común europeo.

1.2. La Competencia digital docente como elemento fundamental de la formación profesional

La evolución del término competencia digital ha tenido gran relevancia en las últimas décadas y ha estado ligado desde sus inicios a la necesidad de alfabetizar tecnológicamente a las personas, dada la revolución digital que vivimos (Roig-Vila y Moreno-Isac, 2020, pág. 4). A partir de la aparición de los computadores, posteriormente la Internet y su introducción en los centros educativos y hogares se vieron obligados a entender su funcionamiento, y se intentó sacarles el mayor provecho posible.

Fue así como se requirió entrar en un proceso de alfabetización digital que pase de estar centrado en la interpretación y la expresión crítica de las diferentes manifestaciones audiovisuales y artísticas a aspectos relacionados con el acceso a la tecnología y a la gestión y evaluación de la información “alfabetización tecnológica e informacional” (Mon y Cervera, 2013, pág. 31). Repentinamente, “ya no solo fue obligatorio saber leer y escribir” (Roig-Vila y Urrea-Solano, 2020, pág. 8), sino también haber desarrollado habilidades y destrezas para gestionar la información que se genera a través de los medios electrónicos e informáticos, para adaptarse a una realidad cada vez más cambiante; es imprescindible “que entremos en un proceso de alfabetización digital que permita dominar un amplio espectro de habilidades, conocimientos, concienciación y actitudes” (Bawden, 2002, pág. 56).

La alfabetización digital (ver figura 2) es la consecuencia “de la intersección de tres dimensiones: dimensión técnica, dimensión cognitiva y dimensión socioemocional de la alfabetización digital” (Ng, 2012, pág. 1066) las mismas que, a su vez, están conformadas por un conjunto de habilidades específicas que permiten una eficiente aplicación de estos conocimientos en la solución de problemas de la vida profesional y real:

La dimensión técnica, hace referencia a poseer un conjunto de habilidades y destrezas que permitan usar las TIC para enseñar y aprender, así como en actividades de uso diario, esto es, manejo del computador, sistema operativo, suites ofimáticas, software especializado, utilitarios como compresores de archivos, antivirus, búsqueda en internet, redes sociales, correo electrónico, entre otras.

La dimensión cognitiva. hace referencia a “la capacidad de pensamiento crítico en la búsqueda, tratamiento y evaluación de la información digital (...) ser capaz de evaluar y seleccionar software adecuados para realizar una tarea” (Ng, 2012, pág. 1068). “Esta dimensión de la alfabetización digital requiere que el individuo, entre otras cuestiones conozca las derivaciones éticas, social y morales relacionas con la reproducción de los contenidos digitales (copyright y plagio)” (Gutiérrez, Cabero, y Estrada, 2016, pág. 3).

La dimensión socioemocional. se enfoca en “ser capaz de utilizar Internet de manera responsable para comunicarse, socializarse y aprender” (Ng, 2012, pág. 1068).

Y, por último, en la intersección de las tres dimensiones se observa lo que sería la alfabetización digital, que es el resultado de las competencias que aportan las dimensiones antes mencionadas. Para demostrar que la persona posee estas habilidades Ng, (2012) menciona:

Llevar a cabo tareas básicas con equipos informáticos y el acceso a los recursos en su uso cotidiano.

Buscar, identificar y evaluar información de manera adecuada a los fines de la investigación y el aprendizaje de contenidos.

Desarrollar la competencia en la utilización de herramientas tecnológicas para desarrollar tareas, resolver problemas, etc.

Comportarse correctamente en las comunidades virtuales (pág. 1069)

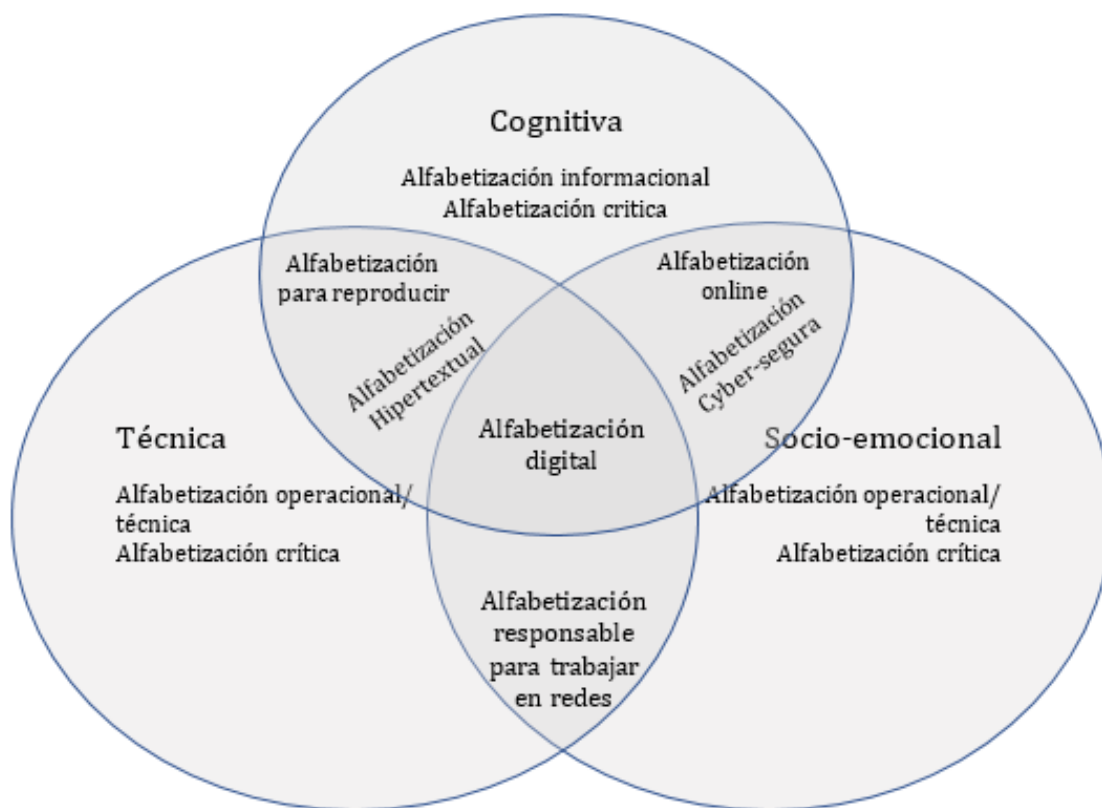


Figura 2: Alfabetización digital. Fuente: (Ng, 2012, pág. 1067)

Se entiende que la competencia digital docente se muestra como algo indispensable y supera en extensión y profundidad la mera alfabetización digital ya que “engloba otros aspectos como el tecnológico, el informacional, el audiovisual y el comunicativo” (Ferrari, 2012, pág. 11).

Sin lugar a duda, y a pesar de las diversas posturas que distintos autores manifiestan acerca de las competencias y la alfabetización digital para este estudio se interpreta que la una depende de la otra, es decir, la alfabetización digital en una cultura tecnológica como la actual propende el aprendizaje de recursos de la tecnología de la información y educación (TIC). Así mismo es fundamental, en el desarrollo de competencias, habilidades y destrezas cognitivas referidas con la obtención, comprensión y producción de información y su correcta aplicación en los distintos campos que conforman la vida de los seres humanos. En este sentido se cita la definición del Parlamento de la Unión Europea (2006) acerca de la competencia digital:

El uso seguro y crítico de las tecnologías de la sociedad de la información (TSI) para el trabajo, el ocio y la comunicación. Se sustenta en las competencias básicas en materia TIC:

el uso del ordenador para obtener, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información y comunicarse y participar en redes de colaboración a través de Internet (pág. 8).

Además, la CDD engloba habilidades cognitivas superiores necesarias para procesar y gestionar la información de manera eficiente y así poder utilizar estas competencias con nuestros estudiantes, guiándoles en un aprendizaje basado en sus necesidades, favoreciendo una cultura digital basada en el derecho a escoger y seleccionar la información que consumimos y generamos con responsabilidad social. En este sentido, Cabero et al. (2009) exponen una serie de comentarios al respecto de la alfabetización digital:

Hablar de alfabetización digital requiere hablar de una alfabetización que supera con creces el mero dominio tecnológico e instrumental de las TIC. Supone no solo la capacidad de recepción de mensajes, sino también la construcción de estos. Implica la capacidad de evaluar y seleccionar, de acuerdo con nuestro proyecto formativo y necesidad, la cantidad de información que nos está llegando a través de las nuevas tecnologías. Utilizar los medios y las tecnologías en su vida cotidiana no solo como recursos de ocio y consumo, sino también como entornos para la expresión y la comunicación con otras personas. Supone comprender la alfabetización como actitud de uso para la comunicación (pág. 12).

Queda claro que el proceso de alfabetizar digitalmente a un conglomerado de personas pasa necesariamente por el desarrollo de competencias que permitan enfrentar día con día el uso de las TIC. Posiblemente las aulas sean un buen espacio para empezar con este proceso, pero la necesidad es tan grande que los gobiernos deben preparar planes nacionales para capacitar a todas las personas que conforman la sociedad. Al respecto, de esto último, Cabero et al. (2006) manifiestan la importancia de capacitar a los ciudadanos desarrollando diversas competencias en varios aspectos:

Conocer cuándo hay una necesidad de información.

Identificar la necesidad de información.

Trabajar con diversidad de fuentes y códigos de información.

Saber dominar la sobrecarga de información.

Evaluar la información y discriminar la calidad de la fuente de información.

Organizar la información (pág. 14).

A continuación, se muestran una serie de competencias docentes a desarrollar según el Marco Común Europeo de 2017 (ver figura 3).

 Marco Común 2017	 Competencias
Información y Alfabetización Informacional	Identificar, localizar, recuperar, almacenar, organizar y analizar la información relevante. evaluando su finalidad y relevancia.
Comunicación y Colaboración	Comunicarse en entornos digitales. compartir recursos. conectar y colaborar con otros a través de herramientas digitales. interactuar y participar en comunidades y redes: conciencia intercultural.
Creación de Contenido digital	Crear y editar contenidos nuevos (textos, imágenes, videos...). integrar y reelaborar conocimientos y contenidos previos. realizar producciones audiovisuales. contenidos multimedia y programación Informática. Saber aplicar los derechos de propiedad intelectual y las licencias de uso al aula.
Seguridad	Proteger los datos la identidad digital. uso de seguridad. uso seguro y sostenible.

Resolución de problemas	Identificar necesidades y recursos digitales. tomar decisiones a la hora de elegir la herramienta digital apropiada. acorde a la finalidad o necesidad. resolver problemas conceptuales, problemas técnicos y actualizar la competencia propia y de los alumnos
-------------------------	---

Figura 3: Competencia digital docente. Fuente: (Intef, 2016)

La Comisión Europea 2018 realizó un estudio donde se hacía constar el nivel de competencias digitales de los habitantes que conforman los países europeos (ver figura 4.)

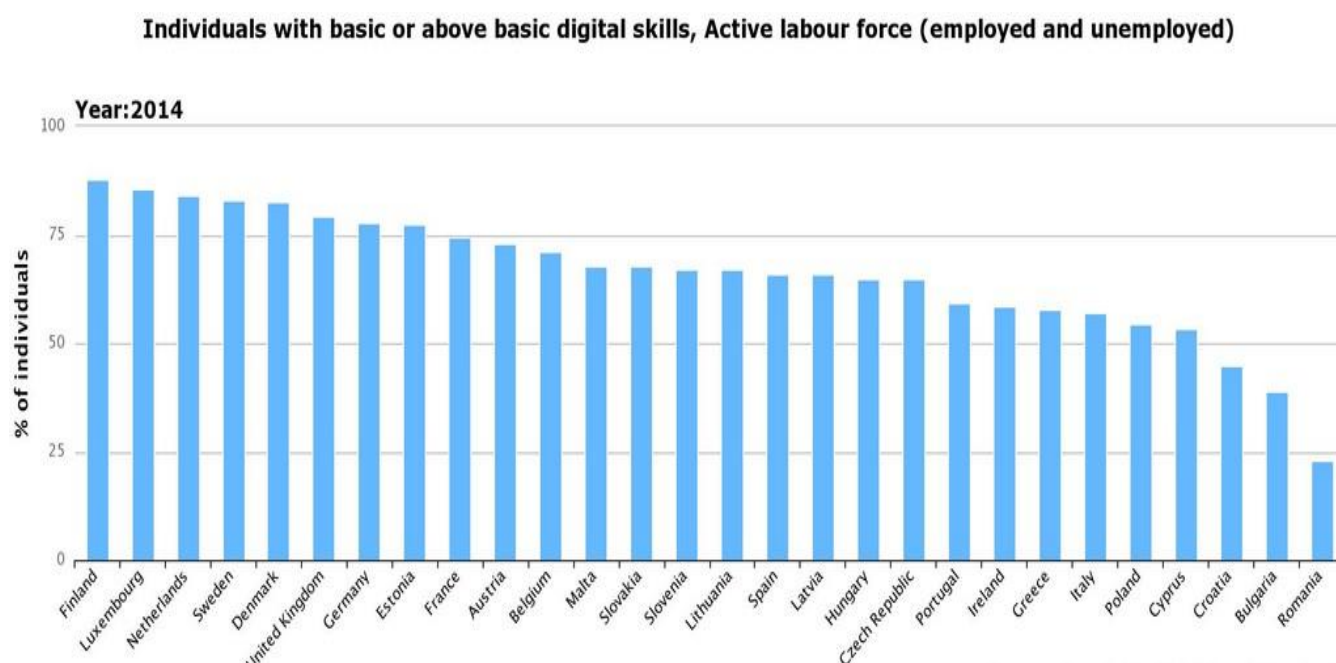


Figura 4: Personas con habilidades digitales básicas o superiores, fuerza de trabajo activa (empleada y desempleada). Fuente: (European Commission, Digital Agenda Scoreboard, 2018)

En el caso del Ecuador existen investigaciones aisladas publicadas a modo de artículos científicos o tesis de grado o posgrado, mismas que resultan insuficientes dada la importancia de la temática. La Ley Orgánica de Educación Intercultural del Ecuador (LOEI), en su artículo 6, literal j, hace referencia a las obligaciones del estado y manifiesta: “garantizar la alfabetización digital y el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo, y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas y sociales”. Así también el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (MINTEL), órgano rector del desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación en el Ecuador, elaboró el Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información del Ecuador 2016-2021.

Entre sus objetivos está favorecer estudios, informes o investigaciones que permitan mejorar la gestión de las TIC. Es por esto que se han involucrado con la capacitación a la población, creando 854 infocentros -centros de cómputo comunitarios-, a nivel nacional distribuidos en 728 parroquias, beneficiando a más de 6.2 millones de personas con una inversión aproximada de 70 millones de dólares y han registrado hasta el mes de agosto del 2017 más de 12 millones de visitas, siendo más de 500 mil los ciudadanos capacitados en el uso de TIC y el analfabetismo digital con un 11.5% en edades comprendidas entre los 15 y 49 años de edad.

2. Revisión de la literatura

En el año 2019 se realizó un estudio sobre La competencia digital docente y su impacto en el proceso de enseñanza–aprendizaje de la matemática, en la metodología se usó un enfoque cuantitativo no experimental y descriptivo, se trabajó con una muestra de 150 estudiantes y profesores del área de matemáticas de nivel medio del Ecuador. En los resultados se muestra que en su mayoría los encuestados muestran opiniones no positivas sobre el impacto que tiene la competencia digital en el proceso de enseñanza–aprendizaje de la matemática dada la falta de conocimiento y aplicación.

En el año 2020 se presenta un estudio sobre Competencia digital docente para la reducción de la brecha digital: Estudio comparativo de España y Costa Rica. Este estudio se realizó con una metodología cuantitativa, descriptiva y correlacional donde se analizaron 5 investigaciones en una muestra de 126 docentes procedentes de ambos países. Los resultados evidencian que pese a las diferencias políticas, sociales y educativas de cada país la percepción de los docentes no es tan diferente. La conclusión principal es que los docentes en ambos países se sienten seguros de sus capacidades digitales, están motivados, entienden que el sistema educativo no responde a las necesidades actuales y ven necesaria una inclusión curricular específica de la materia.

Se revisó el estudio titulado Competencia digital docente: una revisión sistemática. El objetivo de la investigación fue revisar teorías y fundamentos de las competencias digitales en profesores de años comprendidos entre el 2017 y 2021. La metodología usada consistió en una revisión sistemática de 441 artículos. Se acopiaron 40 textos científicos enmarcados criterios de selección de la literatura. Los resultados arrojaron que las competencias digitales son las habilidades que facultan al individuo para emplear medios digitales en los distintos entornos.

En el año 2022 se realizó un estudio sobre Competencia Digital Docente de los Docentes: El Caso del Cantón Pichincha, Manabí, Ecuador. La metodología se basó en un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental, fue descriptivo-correlacional. Se trabajó con 45 egresados universitarios que se desempeñan como docentes a nivel técnico profesional. El nivel de DDC de los docentes participantes del estudio se caracterizó por una tendencia general media-baja, donde hubo una clasificación homogénea en todas las dimensiones de los niveles de conocimiento y uso de los docentes.

En el año 2022 se presentó un estudio denominado Competencia digital. Aquí se realiza una exploración sistemática de investigaciones afines con las competencias digitales docentes CDD de catedráticos universitarios en Iberoamérica. La metodología usada fue una revisión documental de bases de datos académicas internacionales. Entre los principales resultados se evidenció la necesidad de incluir las TIC en la metodología docente para mejorar su práctica docente.

3. Métodos y materiales

3.1. Objetivos de la Investigación

Se presentan a continuación los objetivos que guiaron esta investigación:

- Determinar el nivel de dominio en las 5 áreas de competencia en el estudiantado de la Carrera de pedagogía de las ciencias experimentales de la Informática.
- Analizar los niveles de dominio en función del nivel de estudios y el género.

3.2. Enfoque y alcance

En la presente investigación se usó el enfoque cuantitativo, tal como lo señala Rodríguez- Peñuelas (2010):

Se centra en los hechos o causas del fenómeno social, con escaso interés por los estados subjetivos del individuo. Este método utiliza el cuestionario, inventarios y análisis demográficos que producen números, los cuales pueden ser analizados estadísticamente para verificar, aprobar o rechazar las relaciones entre las variables definidas operacionalmente, además regularmente la presentación de resultados de estudios

cuantitativos viene sustentada con tablas estadísticas, gráficas y un análisis numérico (pág. 32).

Este estudio también se apoyó en una metodología empírico-analítica y de tipo descriptivo, calculando a través de frecuencias de uso, media aritmética y desviación estándar, cual es el nivel de dominio del alumnado investigado. Para la segunda parte del estudio, se aplicó la prueba de Chi-Cuadrado que es un procedimiento estadístico usado para establecer existencias significativas de los resultados esperados.

3.3. Participantes

Para la realización de este estudio se usaron 3 asignaturas correspondientes a la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Informática de la Universidad Central del Ecuador. Siendo estas: Legislación Educativa en 1er semestre con 63 estudiantes, Sistemas Operativos de cuarto semestre con 52 estudiantes y Proyectos III, de octavo semestre con 46 estudiantes. Se lo realizó de esta manera dadas las dificultades al momento de recolectar la información de los participantes por la emergencia sanitaria ya mencionada. Además, se trabajó con un muestreo no probabilístico a conveniencia de los investigadores con un total de 161 alumnos, 99 hombres y 62 mujeres.

3.4. Procedimiento

Con la finalidad de establecer los niveles de dominio de la CDD en el estudiantado escogido, se trabajó durante el semestre noviembre 2021- abril 2022 de manera virtual en aulas creadas en la plataforma Moodle. Dichos entornos virtuales de aprendizaje fueron desarrollados con el diseño instruccional -Análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación- (ADDIE). Cabe indicar que se incluyeron actividades y recursos que favorecían el trabajo en las áreas: información, selección/creación de contenidos, comunicación, seguridad y resolución de problemas. Al finalizar el período académico se aplicó un cuestionario para medir los niveles de dominio.

3.5. Instrumento

Para efectos de recoger la información necesaria para la investigación se usó un cuestionario creado por los docentes Débora Martín Rodríguez, María Saénz, Raúl Santiago y Edurne Chocarro, profesores de dos reconocidas universidades de España, quienes realizaron un estudio denominado diseño de un instrumento para evaluación diagnóstica de la competencia digital docente: formación Flipped Classroom. Este instrumento medía el conocimiento y la utilización de la CDD a través de un baremo de 4 posibilidades y un total de 53 ítems. Se usó la herramienta Google forms para su aplicación y se buscó medir las dimensiones establecidas por el proyecto del marco común de referencia para la competencia digital docente (2016):

Información. Identificar, localizar, recuperar, almacenar, organizar y analizar la información digital, evaluando su finalidad y relevancia.

Comunicación. Comunicar en entornos digitales, compartir recursos a través de herramientas en línea, conectar y colaborar con otros a través de herramientas digitales, interactuar y participar en comunidades y redes; conciencia intercultural.

Creación de contenidos. Crear y editar contenidos nuevos (textos, imágenes, videos...), integrar y reelaborar conocimientos y contenidos previos, realizar producciones artísticas, contenidos multimedia y programación informática, saber aplicar los derechos de propiedad intelectual y las licencias de uso

Seguridad. Protección personal, protección de datos, protección de la identidad digital, uso de seguridad, uso seguro y sostenible.

Resolución de problemas. Identificar necesidades y recursos digitales, tomar decisiones a la hora de elegir la herramienta digital apropiada, acorde a la finalidad o necesidad, resolver

problemas conceptuales a través de medios digitales, resolver problemas técnicos, uso creativo de la tecnología, actualizar la competencia propia y la de otros (p. 11).

Se procedió a validar el instrumento por 3 docentes expertos en temas de tecnología educativa. Así también, se empleó el coeficiente alfa de Cronbach, para medir la confiabilidad por dimensiones del instrumento (ver cuadro 1).

Cuadro 1: Alpha de Cronbach

Indicador	Legislación Educativa	Sistemas Operativos	Proyectos III
Información	0.970	0.943	0.933
Selección/Creación De Contenidos	0.977	0.965	0.924
Comunicación	0.958	0.949	0.948
Seguridad	0.970	0.965	0.945
Resolución De Problemas	0.986	0.983	0.926

4. Resultados

Seguidamente se presentan los resultados sobre el diagnóstico del nivel de dominio en las 5 áreas de competencia en el grupo investigado. Si se analizan las asignaturas por cursos académicos se puede apreciar que en Legislación Educativa –de primer semestre–, el indicador información presenta los valores más cercanos a 4 puntos de la escala para las categorías conocimiento con una $\mu = 2.58$ y utilización con una $\mu = 2.59$. Este resultado es propio de un grupo de nativos digitales, como lo son los alumnos investigados, pues, su vida prácticamente gira a través del uso de la tecnología. Por el contrario, el resultado obtenido en el indicador resolución de problemas es preocupante porque se presenta con menor puntaje de todos, mostrando la categoría conocimiento una $\mu = 2.35$ y utilización una $\mu = 2.37$.

Con respecto a la asignatura Sistemas Operativos –de cuarto semestre–, el componente información, vuelve a obtener los valores más altos con una $\mu = 2.93$ y $\mu = 2.92$ en las categorías conocimiento y utilización, respectivamente. Este resultado se presenta preocupante, ya que a pesar de que el estudiantado investigado ya ha avanzado algunos semestres, los valores obtenidos no son significativamente superiores. Así también, la resolución de problemas se constituye en el indicador más bajo, obteniendo una $\mu = 2.65$ y $\mu = 2.62$ en las categorías conocimiento y utilización, respectivamente. La información obtenida permite realizar un escaneo del grupo investigado y trabajar en este aspecto tan importante para el desarrollo profesional del estudiantado. En la asignatura Proyectos III –de octavo semestre– se encuentra que el componente información, una vez más, es valor más alto, consiguiendo en la categoría conocimiento una $\mu = 3.21$ y en la categoría utilización una $\mu = 3.14$. Se entiende que el alumnado ha mejorado sus habilidades de búsqueda y análisis de información, aunque resulta inquietante que los otros componentes se mantengan en un incremento muy por debajo del esperado, a pesar del conocimiento académico que van adquiriendo los estudiantes con el paso de los semestres. La resolución de problemas se presenta una vez más como el componente que menor valor obtiene en la categoría conocimiento con una $\mu = 2.86$ y en la categoría utilización se tiene al indicador comunicación con una $\mu = 2.76$. (Ver cuadro 2).

Cuadro 2: Media Aritmética / Desviación Estándar del nivel de dominio en las 5 áreas de competencia

Indicador	Legislación Educativa				Sistemas Operativos				Proyectos III			
	Conocimien		Utilizació		Conocimien		Utilizació		Conocimien		Utilizació	
	to		n		to		n		to		n	
	μ	σ	μ	σ	μ	σ	μ	σ	μ	σ	μ	σ
Información	2.58	0.066	2.5	0.05	2.93	0.063	2.92	0.020	3.21	0.086	3.1	0.07
Selección/ Creación de Contenidos	2.51	0.055	2.4	0.04	2.76	0.060	2.1	0.051	2.96	0.112	2.8	0.11
			8	9							7	5

Comunicación		2.48	0.068	2.4	0.04	2.66	0.094	2.65	0.075	2.90	0.125	2,6	0.12
Seguridad		2.45	0.008	2.4	0.03	2.67	0.040	2.65	0.031	2.86	0.085	2.7	0.06
Resolución	De	2.35	0.052	2.3	0.06	2.65	0.039	2.62	0.031	2.86	0.113	2.7	0.08
Problemas				7	5							8	7

Atendiendo a la necesidad de comprobar si el nivel de estudios y el género aportan al desarrollo de la competencia digital docente se plantean las siguientes hipótesis: la variable género está relacionada con el desarrollo de la CDD, pues se considera que al existir más hombres en la carrera y con la muestra trabajada, se encontrarán en ventaja. Para comprobar esta hipótesis, se recurrió a la prueba no paramétrica chi-cuadrado, misma que permitirá establecer si existen diferencias significativas entre las variables de estudio.

Teniendo demasiadas tablas procedentes del análisis en el software SPSS, se realizó una tabla de contingencia que resumiera todos los datos necesarios. En este contexto se busca contrastar la hipótesis nula:

- H0: Las estudiantes mujeres no desarrollan más la CDD que los estudiantes hombres
- H1: Las estudiantes mujeres desarrollan por igual la CDD que los estudiantes hombres

Como se muestra en el cuadro 3 se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis del investigador, pues a la luz de los resultados obtenidos en ninguna de las áreas de competencia se evidencia que el valor sea menor a 0.05. Por tanto, se considera en este estudio y bajo las condiciones dadas que no existen evidencias para afirmar que la variable género esté relacionada con el desarrollo de la CDD (Ver cuadro 3).

Cuadro 3: Resumen Chi –cuadrado por género

Indicador	Sexo		Conocimiento chi cuadrado		Conocimiento razón de verosimilitud		Conocimiento asociación lineal por lineal		Utilización chi cuadrado		Utilización razón de verosimilitud		Utilización asociación lineal por lineal	
	Mujer	Hombre	Df	Significación asintótica	Df	Significación asintótica	Df	Significación asintótica	Df	Significación asintótica	Df	Significación asintótica	Df	Significación asintótica
Información	62	99	3	0.010	3	0,040	1	0.020	3	0.001	3	0.049	1	0.02
Selección de contenidos	62	99	3	0.040	3	0.043	1	0.001	3	0.049	3	0.039	1	0.037
Comunicación	62	99	3	0.031	3	0.033	1	0.001	3	0.041	3	0.038		0.032
Seguridad	62	99	3	0.022	3	0.022	1	0.003	3	0.021	3	0.023		0.046
Resolución de problemas	62	99	3	0.023	3	0.021	1	0.020	3	0.029	3	0.029	1	0.042

Así también se quiso investigar si el nivel académico de los estudiantes relacionado con el desarrollo de la CDD. Para esto, se propuso la hipótesis: la variable semestre que cursa está relacionada con el desarrollo de la CDD. Se entiende que a medida que el alumnado aprueba los semestres, y avanza en su carrera, desarrolla la CDD.

Para probar esta hipótesis, una vez más se acudió a la prueba estadística chi-cuadrado. Entonces, apoyados en esta herramienta contrastamos la hipótesis nula:

- H0: El estudiantado de los semestres superiores no desarrollan la CDD más que el estudiantado de los semestres inferiores.
- H1: El estudiantado de los semestres superiores desarrolla la CDD más que el estudiantado de los semestres inferiores.

A la luz de los resultados obtenidos se procede a rechazar la hipótesis nula en las áreas de CDD: información, selección y creación de contenidos y resolución de problemas, donde el p-valor es menor a 0.05, aceptándose la hipótesis del investigador; y se acepta la hipótesis nula en las áreas de CDD: comunicación y seguridad, donde el p-valor resulta ser mayor a 0.05, rechazándose la hipótesis del investigador (Ver cuadro 4).

Cuadro 4: Resumen Chi –cuadrado por semestre

	Semestre que cursa			Conocimiento chi cuadrado		Conocimiento razón de verosimilitud		Conocimiento asociación lineal por lineal		Utilización chi cuadrado		Utilización razón de verosimilitud		Utilización asociación lineal por lineal	
INDICADOR	1RO	4TO	8VO	D F	Significación asintótica	D F	Significación asintótica	D F	Significación asintótica	D F	Significación asintótica	D F	Significación asintótica	D F	Significación asintótica
Información	63	52	46	6	0.030	6	0.025	1	0.011	6	0.022	6	0.018	1	0.003
Selección creación de contenidos	63	52	46	6	0.021	6	0.011	1	0.025	6	0.047	6	0.041	1	0.069
Comunicación	63	52	46	6	0.073	6	0.067	1	0.029	6	0.123	6	0.114	1	0.076
Seguridad	63	52	46	6	0.114	6	0.066	1	0.09	6	0.086	6	0.064	1	0.149
Resolución de problemas	63	52	46	6	0.003	6	0.002	1	0.011	6	0.072	6	0.064	1	0.045

5. Discusión

Los resultados derivados del análisis univariante -primera parte del estudio-, mostraron que el estudiantado investigado tiene desarrolladas unas áreas de CDD más que otras. Queda claro que, al ser un grupo joven, están acostumbrados a utilizar dispositivos digitales prácticamente para todo. Las áreas de CDD (información y comunicación) son las más logradas por los investigados, concordando con estudios de otros académicos como (Valdivieso y Gonzáles 2016, pág. 71).

Así también se evidencia una realidad en los salones de clase y hace referencia al área de CDD (solución de problemas) presenta los valores más bajos seguidos del área de CDD (seguridad), es decir, la gestión de información personal o no, en medios digitales. Los resultados derivados del análisis multivariante confirman a los primeros, indicando que las dos áreas de CDD menos desarrolladas son resolución de problemas y seguridad. Además, se comprueba que, en este caso, y en las condiciones en que nos encontrábamos cuando se realizó la investigación, la variable género no está relacionada con el desarrollo de la CDD. Estos resultados concuerdan con estudios como el de (Domingo et al., 2019, pág. 76).

Es importante señalar que las carreras de educación tienen un papel importante con la sociedad al formar a los futuros docentes. Por tanto, es vital mantener los currículos actualizados tanto en el desarrollo de competencias pedagógicas como digitales, ya que las próximas generaciones de estudiantes vienen cargadas del uso de tecnología digital, potenciadas por Inteligencia Artificial. “El profesorado posee un nivel de competencias en TIC medio, mayor en las tecnológicas que en las pedagógicas” (Suárez-Rodríguez et al., 2013, pág. 51).

6. Conclusiones

Los resultados encontrados en este estudio pertenecen a un momento de la historia de la humanidad muy duro y triste donde la pandemia del covid 19 provocada por el virus SARS-CoV-2, puso a prueba todos los sistemas que conforman a las sociedades. Así fue como la educación superior pública se enfrentó a la importancia de mantener una infraestructura tecnológica potente y actualizada, como fue el caso de la Universidad Central del Ecuador, que adquirió en 2017 un Data Center, mismo que permitió hacer frente a esta contingencia sanitaria, permitiendo que las clases virtuales puedan desarrollarse a través de la plataforma Moodle y MS-Teams.

Por otro lado, esta investigación permitió sacar a la luz resultados en cuanto al desarrollo de la CDD en el estudiantado, los datos resultan preocupantes para los investigadores, ya que se entiende que en las asignaturas se trabaja no solo usando herramientas digitales sino metodologías de aprendizaje activas que potencian el desarrollo cognitivo del estudiantado a través de estrategias individuales y grupales como son el aprendizaje basado en problemas o el aprendizaje basado en proyectos, así como también el aprendizaje colaborativo. Las metodologías activas han sido pensadas para trabajar en conjunto con las TIC, así tenemos el Flipped Learning, que integra varias estrategias para desarrollar aprendizajes significativos en los alumnos desde cualquier dispositivo electrónico, en cualquier lugar y a cualquier hora. Realizar este estudio permitió acercarse a la realidad del estudiantado de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Informática donde se asume -desde la docencia-, que por ser una carrera técnica el alumnado domina las herramientas informáticas, y aunque en las áreas de competencia informacional y comunicacional los resultados así lo confirman, queda mucho trabajo por hacer en las áreas de CDD (resolución de problemas y seguridad). Desde esta realidad, surgen necesidades investigativas como es el caso de las metodologías docentes y el apareamiento de la inteligencia artificial que cambiará por completo la educación.

Referencias bibliográficas

- Bawden, D. (2002). Revisión de los conceptos de alfabetización informacional y alfabetización digital. *Anales de documentación*, 5, 361-408.
- Cabero, J., y Llorente, M.C. (2006). La rosa de los vientos, Dominios tecnológicos de las TIC por los estudiantes. Sevilla: Grupo de Investigación Didáctica.
- Cabero, J., Llorente, M., Leal, F., y Lucero, A. (2009). Enseñanza and Teaching. La alfabetización digital de los alumnos universitarios mexicanos: Una investigación en la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca
- Domingo-Coscolla, M., Bosco, A., Carrasco Segovia, S y Sánchez Valero, J. A. (2020) Fomentando la competencia digital docente en la universidad: Percepción de estudiantes y docentes. *Revista de Investigación Educativa*, 38(1), 167-782.DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/rie.340551>
- European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu por el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea. (2016). ISBN 978-92-79-73494-6, doi:10.2760/159770, JRC107466
- European Parliament y Council (2006). Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on Key Competences for Lifelong Learning. Brussels: Official Journal of the European Union <http://goo.gl/EuX6Wg>
- Ferrari, A. (2012). Digital competence in practice: An analysis of frameworks. Sevilla: European Commission, Joint Research Centre (JRC)
- Gutiérrez, J., Cabero, J., Estrada, L. (2016). Diseño y validación de un instrumento de evaluación de la competencia digital del estudiante universitario. *Revista espacios*.
- INTEF (2017). Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del profesorado. Marco Común de Competencia Digital Docente. Recuperado de https://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017_1020_Marco-Común-de-Competencia-Digital-Docente.pdf
- Ng, W (2012). 'Can we teach digital natives' digital literacy, *Computers & Education*, 59, 3, 1065-1078 (online Elsevier SD Freedom Collection).
- Ng, W (2012). Alfabetización digital. <https://www.redalyc.org/pdf/659/65935862004.pdf>
- Martin R., Deborah & De Luis, Edurne & Campión, Raúl & Ocón, Magdalena. (2016). Diseño de un instrumento para evaluación diagnóstica de la Competencia digital docente: formación flipped classroom. *Didáctica, Innovación y Multimedia (DIM)*, 1-15 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5407952>
- Mon, F. y Cervera, M. (2013). Competencia digital en la educación superior: instrumentos de evaluación y nuevos entornos. *Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 10, 3, Universidad de Zulia, 29-43.
- Prendes Espinosa, M. P., Gutiérrez Porlán, I., & Martínez Sánchez, F. (2018). Competencia digital: una necesidad del profesorado universitario en el siglo XXI. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 18(56). <https://revistas.um.es/red/article/view/321591>
- Rodríguez Peñuelas, M. A. (2010). Métodos de investigación. 1ra. Edición, México. Ed. Universidad Autónoma de Sinaloa.

- Roig-Vila, R., y Moreno-Isac, V. (2020). El pensamiento computacional en Educación. Análisis bibliométrico y temático. *Revista de Educación a Distancia*, 20(63). doi: <https://doi.org/10.6018/red.402621>
- Roig-Vila, R., y Urrea-Solano, M. E. (2020). Formación colaborativa en interculturalidad del profesorado de Educación Infantil y Primaria. *Revista Caribeña de Investigación Educativa (RECIE)*, 4(1), 7-19. doi: <https://doi.org/10.32541/recie.2020>.
- Rojas, J. (2020). Modelo flipped learning aplicado a la asignatura de sistemas operativos II de la carrera de informática de la UCE: estudio de caso para medir el nivel de motivación y satisfacción tecnológica en el uso de la plataforma Moodle (p. 1). <http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/114854/1>
- Valdivieso Guerrero, T.S. y Gonzáles Galán, M.Á. (2016). Competencia Digital Docente: ¿Dónde estamos? Perfil del docente de educación primaria y secundaria. El caso de Ecuador. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, 49, 57-73.

Autores

JUAN ROJAS-VITERI Obtuvo su Doctorado en Investigación educativa por la Universidad de Alicante, España en 2020. Licenciado en Ciencias de la Educación Mención Informática en la Facultad de Filosofía, Letras de Ciencias de la Educación de la Universidad Central del Ecuador en 2002. Especialista en entornos virtuales de Aprendizaje (OEI). Magíster en Educación Superior en la Facultad de Filosofía, Letras de Ciencias de la Educación de la Universidad Central del Ecuador en 2012.

Actualmente es profesor titular de la Universidad Central Ecuador. Docente de Posgrados de Varias Universidades Ecuatorianas, consultor y capacitador en varias instituciones privadas y públicas del país.

ALEX ALVAREZ-ZURITA obtuvo su título Magíster en Tecnología Educativa y Competencias Digitales en la Universidad Internacional de la Rioja (UNIR) España en 2019. Obtuvo el título de Magíster en Educación Superior en la Facultad de Filosofía, Letras de Ciencias de la Educación de la Universidad Central del Ecuador (Ecuador) en 2014 y obtuvo el título de Licenciado en Ciencias de la Educación Mención Informática en la Facultad de Filosofía, Letras de Ciencias de la Educación de la Universidad Central del Ecuador (Ecuador) en 2008.

Actualmente es profesor a medio tiempo de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad Central Ecuador.