


## Competencia digital de docentes que imparten matemáticas en escuelas secundarias técnicas

*Digital competence of teachers who teach mathematics in technical secondary schools*


Lorenza Sánchez Sánchez<sup>a</sup>

Instituto de Investigación, Innovación y Estudios de Posgrado para la Educación del estado de Nuevo León; México  
lorenza.sanchez@iiiipe.edu.mx

 [orcid.org/0000-0003-4914-5713](https://orcid.org/0000-0003-4914-5713)


Hernán Medrano Rodríguez

Instituto de Investigación, Innovación y Estudios de Posgrado para la Educación del estado de Nuevo León; México  
hernan.medrano@iiiipe.edu.mx

 [orcid.org/0000-0001-7338-113X](https://orcid.org/0000-0001-7338-113X)

Magaly Guadalupe Martínez Cerda

Escuela de Ciencias de la Educación; México  
mmartinez@ece.edu.mx

 [orcid.org/0000-0001-8627-3795](https://orcid.org/0000-0001-8627-3795)

### Resumen:

El presente estudio tuvo como objetivo caracterizar el perfil de competencia digital percibido por las y los docentes de matemáticas de escuelas secundarias técnicas, a partir de las seis áreas del marco DigCompEdu, y priorizar aquellas que demandan fortalecimiento formativo específico en la enseñanza de la disciplina. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con diseño descriptivo y de corte transversal. Se aplicó un instrumento basado en este referente, el cual permitió evaluar distintas áreas relacionadas con el uso pedagógico de tecnologías digitales. Los resultados evidenciaron que el nivel predominante corresponde al nivel B1 (Integrador), lo que indica que el profesorado ha iniciado procesos de incorporación tecnológica, aunque aún requiere consolidar su integración didáctica. Asimismo, se identificaron áreas que requieren mayor atención, particularmente aquellas vinculadas con la evaluación y retroalimentación mediada por tecnología y el empoderamiento del alumnado. Los hallazgos destacan la necesidad de diseñar programas de formación continua enfocados en la integración pedagógica de herramientas digitales en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, con el fin de favorecer el desarrollo profesional docente y mejorar la calidad de los procesos educativos.

---

<sup>a</sup> Autora de correspondencia

**Palabras clave:** Competencia Digital Docente, Educación Secundaria, Matemáticas, Tecnologías Digitales, DigCompEdu.

**Abstract:**

This study aimed to characterize the digital competence profile perceived by mathematics teachers in technical secondary schools, based on the six areas of the DigCompEdu framework, and to prioritize those areas requiring specific professional development in the teaching of the subject. The research was conducted using a quantitative approach, with a descriptive and cross-sectional design. An instrument based on this framework was applied, which allowed for the evaluation of different areas related to the pedagogical use of digital technologies. The results showed that the predominant level corresponds to level B1 (Integrator), indicating that teachers have begun processes of technological incorporation, although they still need to consolidate its didactic integration. Areas requiring greater attention were also identified, particularly those related to technology-mediated assessment and feedback, and student empowerment. The findings highlight the need to design continuing education programs focused on the pedagogical integration of digital tools in the teaching and learning of mathematics, in order to promote teacher professional development and improve the quality of educational processes.

**Keywords:** teachers' digital competence, secondary education, mathematics, digital technologies, DigCompEdu.

**Cómo citar / How to cite:** Sánchez-Sánchez, L., Medrano-Rodríguez, H., y Martínez-Cerda, M. (2026). Competencia digital de docentes que imparten matemáticas en escuelas secundarias técnicas. *Revista AMIUTEM*, 14(1), 17–28. <https://doi.org/10.65685/amiutem.v14i1.284>

### Introducción

En el contexto educativo actual, la presencia de tecnologías digitales ha transformado de manera significativa las formas en que se construye el conocimiento y se desarrollan los procesos de enseñanza y aprendizaje. Este escenario ha impulsado la necesidad de que las y los docentes fortalezcan sus competencias profesionales para integrar herramientas digitales de manera pertinente y significativa en su práctica pedagógica. En este sentido, la competencia digital docente se reconoce como un componente esencial para responder a las demandas de una educación que promueve el desarrollo de habilidades cognitivas, comunicativas y tecnológicas en el estudiantado.

En la educación secundaria, el desarrollo de la competencia digital docente adquiere especial relevancia debido a la diversidad de disciplinas que se abordan en este nivel educativo y a la necesidad de implementar estrategias didácticas acordes con los retos actuales. En particular, la enseñanza de las matemáticas representa un área del conocimiento que exige procesos de mediación pedagógica específicos, orientados a la comprensión conceptual, la resolución de problemas y el razonamiento lógico. La incorporación de recursos digitales en este campo disciplinar ofrece posibilidades para representar conceptos abstractos, explorar múltiples formas de resolución y favorecer el aprendizaje activo del alumnado; no obstante, el aprovechamiento de estos recursos depende en gran medida del nivel de competencia digital de las y los docentes.

El uso de tecnologías digitales en la enseñanza de las matemáticas ha permitido ampliar las oportunidades para el diseño de experiencias de aprendizaje dinámicas y contextualizadas. Aplicaciones interactivas, entornos virtuales y herramientas de visualización matemática contribuyen a facilitar la comprensión de conceptos complejos y a fortalecer habilidades como la modelación, el análisis y la interpretación de información matemática. Sin embargo, la disponibilidad de estos recursos no garantiza por sí misma su uso pedagógico efectivo, ya que su integración requiere que las y los docentes desarrollen habilidades relacionadas con la selección, adaptación y evaluación de herramientas digitales en función de los propósitos educativos.

A pesar de los avances tecnológicos y del creciente acceso a recursos digitales en las instituciones educativas, diversos estudios han señalado la persistencia de desafíos asociados al desarrollo de la competencia digital docente, particularmente en lo que respecta a su aplicación en contextos reales de

enseñanza. En muchos casos, el uso de la tecnología se limita a funciones instrumentales o administrativas, sin alcanzar niveles que favorezcan la participación activa de las y los estudiantes o el desarrollo de su autonomía en el aprendizaje. Esta situación evidencia la necesidad de contar con diagnósticos contextualizados que permitan identificar fortalezas y áreas de oportunidad en la competencia digital docente, especialmente en disciplinas estratégicas como las matemáticas.

El presente estudio forma parte de un proyecto de investigación más amplio orientado al análisis de la competencia digital docente en educación secundaria. No obstante, el interés específico de este artículo se centra en el estudio de las y los docentes que imparte la asignatura de matemáticas en cuatro escuelas secundarias técnicas pertenecientes a una misma zona escolar del área metropolitana de Monterrey en Nuevo León, México. La focalización en esta área disciplinar responde a la relevancia que las matemáticas tienen en el desarrollo del pensamiento lógico, la resolución de problemas y la formación académica del estudiantado, competencias fundamentales para la participación activa en entornos educativos mediados por tecnologías digitales.

En este contexto, resulta pertinente analizar de manera específica el nivel de competencia digital docente en quienes imparten la asignatura de matemáticas, considerando que la integración de herramientas tecnológicas puede contribuir significativamente al fortalecimiento de estrategias didácticas orientadas al aprendizaje significativo. Asimismo, la identificación de áreas prioritarias de mejora permite orientar acciones formativas que favorezcan el uso pedagógico de la tecnología en la enseñanza de esta disciplina.

Derivado de lo anterior, la pregunta que orientó la investigación fue: ¿Cuál es el nivel de competencia digital percibido por docentes que imparten la asignatura de matemáticas en escuelas secundarias técnicas del área metropolitana de Monterrey, Nuevo León, México en época pospandemia?

En correspondencia con esta interrogante, el objetivo del estudio consiste en caracterizar el perfil de competencia digital percibido por las y los docentes de matemáticas de escuelas secundarias técnicas, a partir de las seis áreas del marco DigCompEdu, y priorizar aquellas que demandan fortalecimiento formativo específico para el uso pedagógico de tecnologías digitales en la enseñanza de la disciplina.

Los resultados derivados de este diagnóstico buscan aportar información relevante para comprender las necesidades formativas del profesorado en el uso pedagógico de tecnologías digitales y fundamentar el diseño de estrategias de actualización profesional acordes con los desafíos actuales de la enseñanza de las matemáticas en contextos educativos mediados por tecnología.

## Marco teórico

### Competencia digital docente en el contexto educativo contemporáneo

La transformación digital ha generado cambios sustanciales en los procesos educativos, demandando nuevas formas de enseñanza y aprendizaje mediadas por el uso estratégico de tecnologías digitales. En este contexto, la competencia digital docente se reconoce como un elemento fundamental para favorecer prácticas pedagógicas innovadoras y responder a las exigencias de la sociedad del conocimiento. Más allá del dominio técnico de herramientas digitales, la competencia digital implica la integración reflexiva de tecnologías en el diseño, implementación y evaluación de experiencias de aprendizaje que promuevan la participación activa del alumnado y el desarrollo de habilidades en la era digital (Redecker, 2017).

Diversos organismos internacionales han destacado la relevancia de fortalecer la competencia digital docente como una condición indispensable para mejorar la calidad educativa y reducir las brechas tecnológicas. La UNESCO ha señalado que la integración de tecnologías digitales en la educación requiere docentes capaces de seleccionar, adaptar y utilizar recursos digitales de manera crítica y pedagógicamente pertinente, favoreciendo entornos de aprendizaje inclusivos y equitativos (UNESCO, 2019, 2021). Esta orientación internacional, sin embargo, sólo se traduce en transformación educativa efectiva cuando los sistemas escolares articulan la formación docente con mejoras a las condiciones institucionales como equipamiento, acompañamiento pedagógico, tiempos para la planeación y para la formación digital, condición que sigue siendo poco común en el contexto mexicano y latinoamericano. En este sentido, el desarrollo de la competencia digital docente no puede comprenderse únicamente como un proceso individual, sino como una responsabilidad compartida que involucra decisiones institucionales y políticas educativas orientadas a garantizar condiciones favorables para su consolidación.

Asimismo, la estrategia internacional sobre innovación tecnológica en educación destaca que el desarrollo de competencias digitales docentes debe orientarse hacia la mejora del aprendizaje y no únicamente hacia la adopción de herramientas tecnológicas, enfatizando la necesidad de programas de formación continua que fortalezcan el uso pedagógico de la tecnología (UNESCO, 2021). Estas perspectivas reconocen que las y los docentes desempeñan un papel central en la transformación educativa y que su preparación digital constituye un factor clave para la mejora de los resultados educativos. Desde esta perspectiva, la competencia digital docente adquiere sentido cuando se orienta a la transformación de las prácticas pedagógicas y no sólo a la incorporación técnica de recursos digitales, lo que implica replantear la forma en que se diseñan y desarrollan las experiencias de aprendizaje en contextos mediados por tecnología.

En el ámbito académico, se ha señalado que la competencia digital docente debe comprenderse como un proceso dinámico que integra conocimientos, habilidades y actitudes relacionadas con el uso pedagógico de tecnologías digitales. Desde esta perspectiva, no basta con conocer herramientas tecnológicas, sino que es necesario desarrollar capacidades para diseñar experiencias de aprendizaje significativas mediadas por tecnología, evaluar su impacto y promover la participación activa del alumnado en entornos digitales (Instefjord & Munthe, 2017; Cabero-Almenara et al., 2021; Acosta Fernández & Hidalgo Navarrete, 2025). En conjunto, estas aportaciones permiten comprender la competencia digital docente como un constructo multidimensional que articula saberes tecnológicos, pedagógicos y didácticos, orientados a favorecer procesos de enseñanza y aprendizaje coherentes con las demandas educativas contemporáneas.

### Marcos internacionales para el desarrollo de la competencia digital docente

El desarrollo de la competencia digital docente se ha fortalecido mediante la creación de marcos de referencia que orientan la formación y evaluación del profesorado. Entre los más relevantes se encuentra el Marco de Competencia Digital para Educadores (DigCompEdu), el cual constituye uno de los referentes más utilizados en investigaciones educativas relacionadas con el uso pedagógico de tecnologías digitales. La adopción de estos marcos permite establecer criterios comunes para analizar el desarrollo de la competencia digital docente y facilitar su evaluación en distintos contextos educativos.

Este marco identifica seis áreas fundamentales de la competencia digital docente: compromiso profesional, recursos digitales, enseñanza y aprendizaje, evaluación, empoderamiento del alumnado y facilitación de la competencia digital de las y los estudiantes. Cada una de estas áreas contempla niveles progresivos de dominio que van desde niveles iniciales de exploración tecnológica hasta niveles avanzados de innovación pedagógica, lo que permite identificar el grado de desarrollo competencial de las y los docentes, y orientar procesos de mejora continua (Redecker, 2017; Cabero-Almenara & Palacios-Rodríguez, 2020). La organización de la competencia digital en áreas y niveles evidencia que su desarrollo no depende únicamente del manejo técnico de herramientas, sino de la integración pedagógica de las tecnologías en distintos momentos del proceso educativo, desde la planificación hasta la evaluación del aprendizaje.

Derivado del Marco de Competencia Digital para Educadores (DigCompEdu), se han desarrollado herramientas específicas que permiten evaluar el nivel de competencia digital docente desde un enfoque formativo. Entre ellas destaca la herramienta SELFIE for TEACHERS, diseñada por la Comisión Europea como un instrumento de autorreflexión que permite a las y los docentes valorar sus prácticas pedagógicas mediadas por tecnologías digitales en relación con las áreas y niveles establecidos en DigCompEdu. Esta herramienta facilita la identificación de fortalezas y áreas de mejora en el uso educativo de las tecnologías, contribuyendo al diseño de estrategias de formación docente basadas en evidencias y orientadas al desarrollo profesional continuo (European Commission, 2023). En este sentido, la utilización de herramientas de autorreflexión favorece procesos de análisis crítico sobre la práctica docente, lo que contribuye a orientar decisiones formativas basadas en las necesidades identificadas.

Por su parte, la UNESCO (2019) ha desarrollado el Marco de Competencia TIC para Docentes (ICT-CFT), el cual establece que el desarrollo de la competencia digital implica una progresión desde la adquisición de conocimientos básicos hasta la creación de entornos educativos innovadores. Este modelo propone que las y los docentes desarrollen habilidades relacionadas con la comprensión del papel de la tecnología en la educación, el diseño de experiencias de aprendizaje mediadas por tecnología y la evaluación de los aprendizajes mediante recursos digitales. La convergencia entre estos marcos internacionales evidencia una visión compartida sobre la competencia digital docente como un proceso evolutivo que demanda no sólo la incorporación de tecnologías, sino su integración pedagógica con fines educativos claros.

En el contexto iberoamericano, investigaciones recientes han evidenciado que el uso de marcos como DigCompEdu permite identificar áreas específicas de mejora en la práctica docente, facilitando la toma de decisiones relacionadas con la formación continua y el desarrollo profesional docente (Cabero-Almenara et al., 2021). Estos marcos proporcionan una base conceptual sólida para el análisis de la competencia digital docente y permiten establecer criterios claros para la evaluación de su nivel de desarrollo. En consecuencia, su aplicación en estudios empíricos permite no sólo describir el nivel de competencia digital docente, sino también generar evidencia que oriente el diseño de estrategias formativas pertinentes a las necesidades del profesorado en contextos educativos específicos.

### Competencia digital docente en educación secundaria

La educación secundaria representa un nivel educativo clave para el desarrollo de habilidades cognitivas complejas, por lo que el uso pedagógico de tecnologías digitales en este nivel favorece la participación activa de estudiantes y promueve la adopción de metodologías innovadoras, contribuyendo de manera significativa al fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje (Barbudo et al., 2021; Fernández-Batanero et al., 2022; Verdú-Pina et al., 2024). En este nivel educativo, la integración pedagógica de tecnologías digitales adquiere especial relevancia, ya que contribuye al desarrollo de habilidades cognitivas superiores y al fortalecimiento del aprendizaje significativo.

En el contexto educativo mexicano, los programas de estudio para la educación secundaria promueven el uso de tecnologías digitales como herramientas para apoyar el aprendizaje disciplinar y el desarrollo de habilidades transversales. Estas orientaciones destacan la importancia de que las y los docentes integren recursos digitales que favorezcan la comprensión conceptual y el desarrollo de habilidades analíticas en las y los estudiantes (SEP, 2024).

El desarrollo de la competencia digital docente en secundaria también está vinculado con la capacidad de cada docente para fomentar la autonomía del estudiante y promover el aprendizaje colaborativo mediante el uso de herramientas digitales. Estas prácticas contribuyen a generar ambientes de aprendizaje dinámicos que favorecen la construcción activa del conocimiento (Cabero-Almenara & Martínez-Gimeno, 2019).

Diversos estudios han analizado el desarrollo de la competencia digital docente en el nivel de educación

secundaria, evidenciando avances en el conocimiento tecnológico, pero también limitaciones en su aplicación pedagógica. Estas investigaciones destacan que las y los docentes enfrentan desafíos relacionados con el acceso a recursos tecnológicos, la formación continua y el diseño de estrategias didácticas mediadas por tecnología (Perifanou et al., 2021; Fernández-Batanero et al., 2022; Guillén-Gámez et al., 2023; Castaño-Muñoz et al., 2025). En particular, un estudio realizado con docentes de secundaria identificó que las y los participantes presentaron niveles elevados en el conocimiento de herramientas digitales; sin embargo, su uso práctico en el aula se ubicó en niveles inferiores, evidenciando una brecha entre el dominio conceptual y la integración pedagógica efectiva de la tecnología (Acosta Fernández & Hidalgo Navarrete, 2025).

Otras investigaciones en contextos educativos a nivel secundaria han señalado también que, aun cuando las y los docentes reconocen el valor educativo de la tecnología, persisten brechas en el acceso a recursos digitales y en el desarrollo de competencias pedagógicas necesarias para su integración efectiva (Laius & Orgusaar, 2025). Estos hallazgos permiten reconocer que el desarrollo de la competencia digital docente constituye un proceso continuo que requiere acompañamiento institucional, formación especializada y evaluación sistemática, particularmente en niveles educativos como la secundaria, donde las demandas tecnológicas son cada vez mayores.

En este sentido, la evaluación de la competencia digital docente permite identificar áreas prioritarias de mejora y orientar programas de capacitación que contribuyan a elevar la calidad educativa (Tourón et al., 2018). Desde esta perspectiva, contar con diagnósticos contextualizados en educación secundaria resulta esencial para comprender las necesidades reales de las y los docentes, y promover una integración pedagógica más pertinente de las tecnologías digitales, acorde con las exigencias actuales de los entornos educativos.

### **Competencia digital docente en la enseñanza de las matemáticas**

El uso de tecnologías digitales en la enseñanza de las matemáticas ha adquirido una relevancia creciente debido a su capacidad para facilitar el abordaje de contenidos abstractos y favorecer procesos de aprendizaje más dinámicos. Herramientas como software matemático, simuladores y aplicaciones interactivas permiten representar fenómenos numéricos y algebraicos de manera visual y manipulable, lo que

posibilita que el estudiantado explore ideas matemáticas en contextos significativos y relacione los contenidos con situaciones reales (Borba et al., 2016; Benítez-Mero et al., 2022).

La incorporación de estos recursos tecnológicos amplía las posibilidades metodológicas de las y los docentes, permitiendo diversificar las formas de presentar la información y promover actividades centradas en la experimentación y el análisis. Herramientas digitales orientadas a la representación gráfica, la simulación y la modelación matemática favorecen la comprensión de relaciones matemáticas y contribuyen al fortalecimiento del razonamiento lógico, especialmente cuando se integran en propuestas didácticas estructuradas (Farfán Pimentel et al., 2023). En concordancia con estos planteamientos, se ha documentado que el uso de entornos digitales y plataformas interactivas favorece el desarrollo de habilidades relacionadas con la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la participación activa de las y los estudiantes en las actividades escolares (Borba et al., 2016). Desde esta perspectiva, la incorporación de tecnologías digitales en la enseñanza de las matemáticas no constituye una decisión instrumental, sino una decisión didáctica: su valor educativo se define por el tipo de mediación pedagógica que la o el docente diseña en torno a ellas, más que por las propiedades técnicas del recurso.

Sin embargo, la incorporación efectiva de tecnologías digitales en el área de matemáticas no depende únicamente de la disponibilidad de recursos, sino de la capacidad de las y los docentes para integrarlos de manera pertinente en su práctica pedagógica. La competencia digital docente implica seleccionar herramientas acordes con los propósitos de aprendizaje, diseñar actividades que estimulen la reflexión y el análisis, así como emplear recursos tecnológicos para dar seguimiento al progreso de las y los estudiantes mediante procesos de evaluación formativa (Cabero-Almenara et al., 2021). Estas acciones permiten vincular el uso de la tecnología con el logro de aprendizajes significativos y con la mejora de la experiencia educativa.

Asimismo, el uso pedagógico de tecnologías digitales en matemáticas favorece que las y los estudiantes participen activamente en la exploración de conceptos, desarrollando habilidades para analizar, formular conjeturas y validar procedimientos matemáticos. Este enfoque contribuye a fortalecer la autonomía del alumnado y a generar ambientes de aprendizaje que estimulan la curiosidad y el interés por la disciplina (Farfán Pimentel et al., 2023).

En este contexto, el fortalecimiento de la competencia digital docente en matemáticas se reconoce como un elemento clave para elevar la calidad de los procesos educativos y responder a las demandas del entorno digital contemporáneo. El desarrollo de estas competencias no solo favorece el dominio de contenidos matemáticos, sino que también contribuye a consolidar prácticas pedagógicas innovadoras que promueven la motivación, la participación activa y el desarrollo integral de las y los estudiantes (Revelo-Rosero et al., 2019).

A partir de los fundamentos teóricos y empíricos revisados, se reconoce la importancia de analizar el nivel de competencia digital docente en contextos educativos específicos, particularmente en la enseñanza de las matemáticas en educación secundaria, con el propósito de identificar áreas de fortalecimiento que contribuyan a mejorar las prácticas pedagógicas mediadas por tecnología y sustentar la toma de decisiones orientadas al desarrollo profesional docente.

### Metodología

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental de alcance descriptivo, orientado a identificar el nivel de competencia digital percibido por docentes de matemáticas en su contexto de práctica profesional. Este tipo de diseño permite analizar fenómenos educativos en condiciones reales, sin la manipulación de variables, con el propósito de generar información diagnóstica que contribuya a la comprensión de situaciones específicas y a la toma de decisiones en materia de formación docente (Hernández-Sampieri & Mendoza-Torres, 2022).

La investigación forma parte de un proyecto más amplio enfocado en el análisis de la competencia digital docente en educación secundaria. Sin embargo, en este artículo se presenta un análisis focalizado en docentes que imparten la asignatura de matemáticas, con el propósito de identificar de manera particular las características de su perfil digital en relación con la enseñanza de esta disciplina.

La población participante estuvo conformada por 15 docentes que imparten la asignatura de matemáticas en cuatro escuelas secundarias técnicas pertenecientes a una misma zona escolar del área metropolitana de Monterrey en Nuevo León, México. La selección de los participantes se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando la participación voluntaria de dichos docentes. Este tipo de

distribución permitió obtener una visión general del contexto educativo en el que se desarrollan sus prácticas pedagógicas. Se reconoce que el tamaño muestral ( $n = 15$ ) constituye una limitación del estudio en términos de inferencia estadística; no obstante, resulta consistente con el alcance descriptivo y contextualizado del diseño, al permitir un primer acercamiento diagnóstico al perfil de competencia digital del profesorado de matemáticas en la zona escolar estudiada, cuyo universo total de docentes de la asignatura en las cuatro escuelas participantes es limitado.

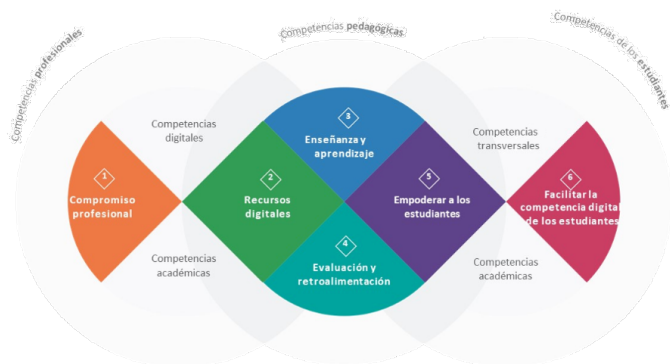
Para la recolección de la información se empleó un instrumento electrónico basado en la herramienta SELFIE for TEACHERS, diseñada por el Centro Común de Investigación (JRC) de la Comisión Europea. Este instrumento se fundamenta en el Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores (DigCompEdu) y tiene como finalidad apoyar procesos de autoevaluación docente mediante la reflexión sobre el uso pedagógico de tecnologías digitales en distintos ámbitos de la práctica educativa (Redecker, 2017; European Commission, 2023).

El instrumento evalúa la competencia digital docente a partir de seis áreas fundamentales: compromiso profesional, contenidos digitales, enseñanza y aprendizaje, evaluación y retroalimentación, empoderamiento del alumnado y facilitación de la competencia digital del alumnado. Estas áreas consideran aspectos relacionados con el uso de tecnologías digitales para la comunicación, la colaboración y el desarrollo profesional docente; la selección, creación y adaptación de recursos digitales; la integración de herramientas tecnológicas en el diseño e implementación de experiencias educativas; la valoración del aprendizaje mediante recursos digitales y la retroalimentación oportuna; la promoción de la participación activa y la atención a la diversidad del alumnado; así como el desarrollo de habilidades digitales en las y los estudiantes. En la figura 1 se muestran las áreas consideradas en el instrumento utilizado en este estudio.

Cada una de estas áreas, se valora mediante niveles progresivos de competencia digital. Estos niveles describen el grado de desarrollo alcanzado en el uso pedagógico de tecnologías digitales, el cual va desde etapas iniciales A1 (Novato), hasta niveles de integración avanzada C2 (Pionero). En la Figura 2 se muestran los niveles de desempeño considerados para la interpretación de los resultados del instrumento.

Los niveles establecidos en el instrumento permiten clasificar el grado de desarrollo de la competencia digital

docente en categorías que facilitan la interpretación de los resultados obtenidos y la identificación de áreas prioritarias para la formación profesional.



**Figura 1.** Áreas de competencia digital que evalúa el instrumento SELFIE for TEACHERS

*Nota.* Tomada y traducida de SELFIE for TEACHERS: Designing and developing a self-reflection tool for teachers' digital competence (Economou, 2023).



**Figura 2.** Niveles progresivos de desarrollo de la competencia digital docente establecidos en el instrumento SELFIE for TEACHERS

*Nota.* Adaptado de SELFIEforTEACHERS: Designing and developing a self-reflection tool for teachers' digital competence, por Economou (2023). Publications Office of the European Union.

La aplicación del instrumento se realizó durante los meses de octubre y noviembre de 2024 mediante un formulario digital diseñado específicamente para este estudio. Para ello, los ítems del instrumento SELFIE for TEACHERS fueron transcritos y adaptados a un formato accesible en línea, con el propósito de facilitar la participación del profesorado y contextualizar el lenguaje de algunos reactivos al entorno educativo de los participantes, manteniendo la estructura original de las áreas evaluadas. Previo a su aplicación, los ajustes lingüísticos fueron revisados por el equipo de investigación para asegurar su pertinencia con el contexto de la educación secundaria técnica en México y preservar la equivalencia de sentido con los reactivos originales del instrumento. Esto facilitó la participación del profesorado y el acceso a los datos de manera sistemática. Antes de su aplicación, se informó a las y los docentes sobre los propósitos del estudio, el carácter voluntario de su participación y el uso académico de la

información recopilada, garantizando la confidencialidad y el anonimato de los datos.

El procesamiento de la información se realizó mediante técnicas de estadística descriptiva, considerando el análisis de frecuencias y niveles de desempeño por cada área de la competencia digital evaluada. Este procedimiento permitió identificar tendencias generales en el desarrollo de la competencia digital del profesorado de matemáticas, generando un diagnóstico contextualizado que aporta información relevante para la identificación de áreas prioritarias de fortalecimiento en su práctica pedagógica.

## Resultados

### Caracterización general de participantes

El grupo participante estuvo conformado por 15 docentes de matemáticas que laboran en escuelas secundarias técnicas pertenecientes a una misma zona escolar en el área metropolitana de Monterrey, en Nuevo León, México. En cuanto a la distribución por género, la mayoría correspondió al sexo masculino, con 12 docentes, mientras que 3 participantes fueron mujeres.

Respecto al rango de edad, se identificó una mayor concentración de docentes en los intervalos de 40 a 49 años (6 participantes) y 30 a 39 años (5 participantes). En menor proporción se registraron docentes en los rangos de 50 a 59 años (3 participantes) y 25 a 29 años (1 participante).

En relación con el tiempo de experiencia en el uso de tecnologías digitales en sus clases, los resultados muestran una diversidad en los años de utilización. El grupo con mayor frecuencia correspondió al rango de 1 a 3 años (5 docentes), seguido por quienes reportaron entre 4 y 5 años (4 docentes) y 10 a 14 años (3 docentes). En menor proporción se identificaron docentes con menos de un año (1 docente), 6 a 9 años (1 docente) y 15 a 19 años (1 docente) de experiencia en el uso de tecnologías digitales en sus clases.

Respecto a la frecuencia de uso de tecnologías digitales en la práctica docente reciente, los resultados evidencian una distribución relativamente equilibrada entre los distintos niveles de utilización. En el rango del 76 % al 100 % de incorporación de herramientas digitales en las clases se identificaron 4 docentes; esta misma cantidad se registró en los intervalos del 26 % al 50 % y del 11 % al 25 %. Por otro lado, 3 docentes señalaron emplear tecnologías digitales en un porcentaje que oscila entre el 51 % y el 75 % de sus sesiones.

### Niveles de competencia digital docente por áreas

Los resultados obtenidos a partir de la aplicación del instrumento permitieron identificar la distribución de los niveles de competencia digital docente en cada una de las áreas evaluadas. La Tabla 1 presenta la distribución de los docentes participantes según los niveles de competencia digital

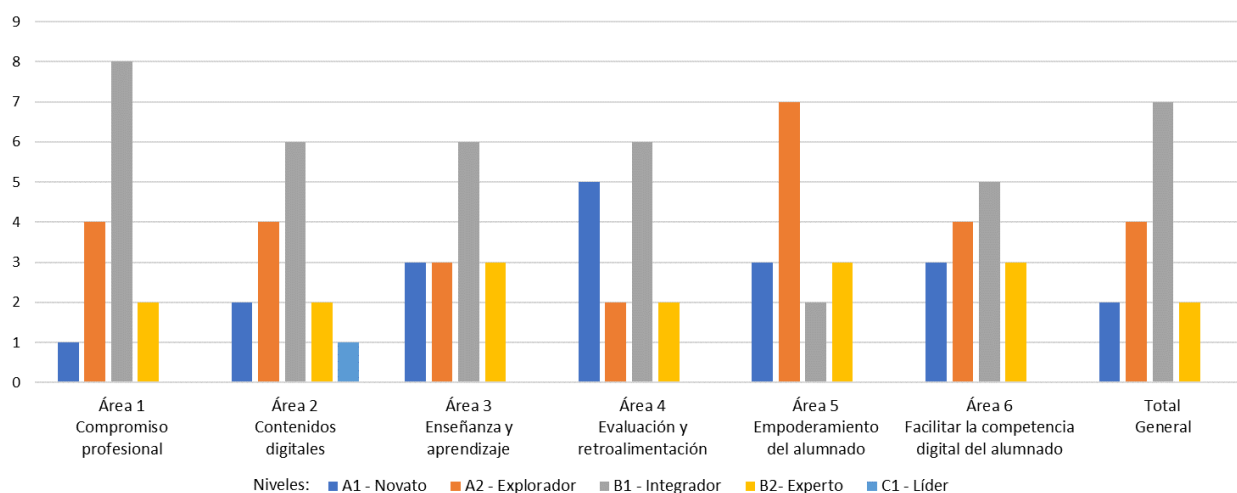
alcanzados en cada una de las áreas del instrumento, así como el nivel general obtenido.

En la Figura 3 se muestra la representación gráfica de la distribución de docentes en los distintos niveles de competencia digital, con el propósito de facilitar la visualización de los niveles obtenidos en cada área.

NIVEL DE COMPETENCIA DIGITAL DOCENTE						
Área evaluada	A1 Novato	A2 Explorador	B1 Integrador	B2 Experto	C1 Líder	C2 Pionero
Área 1 Compromiso profesional	1	4	8	2	0	0
Área 2 Contenidos digitales	2	4	6	2	1	0
Área 3 Enseñanza y aprendizaje	3	3	6	3	0	0
Área 4 Evaluación y retroalimentación	5	2	6	2	0	0
Área 5 Empoderamiento del alumnado	3	7	2	3	0	0
Área 6 Facilitar la competencia digital del alumnado	3	4	5	3	0	0
Total general	2	4	7	2	0	0

**Tabla 1.** Distribución de docentes según niveles de competencia digital por áreas evaluadas

*Nota.* A1–A6 corresponden a las áreas de la competencia digital docente evaluadas mediante el instrumento SELFIE for TEACHERS. Los niveles A1 (Novato), A2 (Explorador), B1 (Integrador), B2 (Experto), C1 (Líder) y C2 (Pionero) representan el grado de desarrollo de la competencia digital docente.



**Figura 1.** Distribución de niveles de competencia digital docente por área.

*Nota.* Elaboración con base en los resultados obtenidos en las áreas del instrumento SELFIE for TEACHERS.

En una lectura focalizada, dos áreas presentan perfiles particularmente retadores. En Evaluación y retroalimentación, un tercio del profesorado (5 de 15) se ubica en nivel A1, lo que sugiere que las prácticas de evaluación mediadas por tecnología aún se limitan a funciones administrativas –registro de calificaciones y concentrados–, sin incorporar aplicaciones formativas como rúbricas digitales, retroalimentación automática, instrumentos de autoevaluación o analíticas de aprendizaje. En Empoderamiento del alumnado, cerca de la mitad (7 de 15) se concentra en A2, lo que indica que el profesorado ha explorado el uso de tecnologías digitales para favorecer la autonomía y la participación estudiantil, pero aún no ha sistematizado estrategias para personalizar el aprendizaje, diferenciar trayectorias o promover la construcción activa del conocimiento matemático por parte de las y los estudiantes. Ambos patrones resultan pedagógicamente significativos porque corresponden, precisamente, a las dimensiones donde la tecnología despliega su mayor potencial transformador en la enseñanza de las matemáticas.

## Discusión y conclusiones

El análisis realizado permite identificar que el nivel predominante de competencia digital docente en las y los docentes de matemáticas participantes se ubica en el nivel B1 (Integrador), lo que evidencia que han iniciado procesos de incorporación de tecnologías digitales en su práctica educativa, aunque aún requieren consolidar su uso pedagógico de manera sistemática. Este hallazgo coincide con investigaciones previas que sitúan una gran parte de docentes en niveles intermedios de competencia digital, caracterizados por el uso funcional de herramientas tecnológicas, pero con limitaciones en su integración didáctica avanzada (Benítez-Mero et al., 2022; Guillén-Gámez et al., 2023).

La presencia de docentes en niveles iniciales (A1 y A2) en áreas específicas sugiere que aún persisten dificultades relacionadas con la planificación pedagógica mediada por tecnología y con la incorporación de estrategias que favorezcan el aprendizaje activo. Este hallazgo refleja una brecha entre el conocimiento tecnológico y su aplicación pedagógica efectiva, situación que ha sido documentada en estudios previos que destacan la necesidad de fortalecer la formación docente orientada al uso didáctico de herramientas digitales (Perifanou et al., 2021; Acosta Fernández & Hidalgo Navarrete, 2025).

Uno de los hallazgos más relevantes se relaciona con las áreas que presentaron mayores desafíos, particularmente

aquellas vinculadas con la evaluación y retroalimentación y el empoderamiento del alumnado. Estas dimensiones requieren habilidades pedagógicas específicas que permitan diseñar procesos de evaluación formativa mediada por tecnología y promover la participación activa del estudiantado en su propio aprendizaje. La dificultad identificada en estas áreas coincide con lo señalado por diversos autores que reconocen la evaluación digital y el fomento de la autonomía del alumnado como aspectos complejos dentro del desarrollo de la competencia digital docente (Cabero-Almenara et al., 2021; Tourón et al., 2018).

Asimismo, la ausencia de docentes en niveles avanzados (C1 y C2) permite inferir que aún no se han consolidado prácticas pedagógicas innovadoras que impliquen el liderazgo en el uso de tecnologías digitales o la creación de entornos de aprendizaje digital complejos. Este resultado pone de manifiesto la importancia de fortalecer programas de formación continua que trasciendan el aprendizaje instrumental de herramientas digitales y promuevan el desarrollo de competencias pedagógicas orientadas a la innovación educativa, en concordancia con lo propuesto por marcos internacionales como DigCompEdu y los lineamientos de la UNESCO (Redecker, 2017; UNESCO, 2019).

En el ámbito específico de la enseñanza de las matemáticas, los resultados adquieren particular relevancia debido a las características propias de esta disciplina, que exige el desarrollo de habilidades como la resolución de problemas, el razonamiento lógico y la comprensión conceptual. La incorporación de recursos digitales ofrece oportunidades para enriquecer estos procesos mediante el uso de recursos visuales, simulaciones y actividades interactivas; sin embargo, su aprovechamiento efectivo depende en gran medida del nivel de competencia digital de las y los docentes y de su capacidad para diseñar experiencias de aprendizaje que favorezcan la comprensión matemática y la construcción del conocimiento (Revelo-Rosero et al., 2019; Borba et al., 2016; Verdú-Pina et al., 2024; Acosta Fernández & Hidalgo Navarrete, 2025).

Otro aspecto relevante que emerge del análisis es la influencia del contexto institucional en el desarrollo de la competencia digital docente. Factores como el acceso a recursos tecnológicos, las oportunidades de formación y el acompañamiento pedagógico inciden directamente en la manera en que las y los docentes integran las tecnologías digitales en su práctica cotidiana. Estos elementos han sido identificados en diversos estudios como condiciones fundamentales para promover el desarrollo profesional docente

en entornos digitales (Castaño-Muñoz et al., 2025; Laius & Orgusaar, 2025).

A partir de estos hallazgos, se reconoce que las y los docentes participantes se encuentran en una etapa de transición hacia niveles más avanzados de competencia digital, lo que representa una oportunidad estratégica para diseñar procesos sistemáticos de capacitación docente enfocados en el uso pedagógico de tecnologías digitales aplicadas a la enseñanza de las matemáticas. En este sentido, el diagnóstico realizado constituye un referente valioso para orientar la toma de decisiones institucionales y el diseño de estrategias formativas contextualizadas que respondan a las necesidades reales del profesorado.

En síntesis, el hallazgo central indica que las y los docentes de matemáticas participantes se ubican mayoritariamente en un nivel intermedio B1 (Integrador) de competencia digital, con carencias específicas en evaluación digital y empoderamiento del alumnado, y sin evidencias de

presencia en los niveles avanzados C1–C2. Lejos de constituir un diagnóstico de déficit, este nivel intermedio representa una oportunidad estratégica, ya que evidencia la existencia de una base de uso funcional sobre la cual pueden diseñarse programas de formación continua focalizados – centrados no en el manejo instrumental de herramientas, sino en su integración pedagógica en la enseñanza matemática–, que favorezcan la transición hacia niveles en los que lo digital se articule con la comprensión conceptual, la resolución de problemas y el razonamiento lógico propios del campo matemático.

En conjunto, la investigación aporta evidencia empírica sobre el nivel de competencia digital docente en un contexto específico de escuelas secundarias técnicas, contribuyendo al conocimiento sobre la integración pedagógica de tecnologías digitales en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

## Referencias

1. Acosta Fernández, A., & Hidalgo Navarrete, J. (2025). Competencias digitales en docentes de educación secundaria: Niveles de dominio y necesidades formativas. *MLS-Pedagogy, Culture and Innovation*, 2(1), 110–125. <https://www.mlsjournals.com/Pedagogy-Culture-Innovation/article/view/4156/3262>
2. Benítez-Mero, F. A., Chávez-Ruano, L. G., Benavides-Solís, N. A., & Mora-Caicedo, N. X. (2022). La competencia digital en la formación de los profesores de matemáticas. *Sapienza: International Journal of Interdisciplinary Studies*, 3(9), 38–42. <https://doi.org/10.51798/sijis.v3i9.579>
3. Barbudo, A. A., Zapata, A., & Reyes, W. (2021). Competencias digitales en estudiantes de educación secundaria. Una revisión sistemática. *Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 21(2). <http://doi.org/10.30827/eticanet.v2i12.20959>
4. Borba, M.C., Askar, P., Engelbrecht, J., Gafanidis, G., Llinares, S. & Sánchez, A. M. (2016). Blended learning, e-learning and mobile learning in mathematics education. *ZDM Mathematics Education* 48, 589–610. <https://doi.org/10.1007/s11858-016-0798-4>
5. Cabero Almenara, J., & Martínez Gimeno, A. (2019). Las TIC y la formación inicial de los docentes. Modelos y competencias digitales. *Profesorado, Revista De Currículum Y Formación Del Profesorado*, 23(3), 247–268. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i3.9421>
6. Cabero-Almenara, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2020). Marco Europeo de Competencia Digital Docente «DigCompEdu» y cuestionario «DigCompEdu Check-In». EDMETIC, *Revista de Educación Mediática y TIC*, 9(1), 213–234. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462>
7. Cabero-Almenara, J., Romero-Tena, R., Barroso-Osuna, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2021). Marcos de competencias digitales docentes y su adecuación al profesorado universitario y no universitario. *Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 4(2), 137–158. <https://doi.org/10.32541/recic.2020.v4i2.pp137-158>
8. Castaño-Muñoz, J., Moreno-Morilla, C., Reina-Parrado, M., & López-Cobo, I. (2025). Unheard voices: Identifying aspects for an inclusive digital education through the lens of low-income contexts schools. *Education and Information Technologies*, 30, 17909–17930. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13490-z>
9. European Commission. (2023). *SELFIE for teachers: designing and developing a self-reflection tool for teachers' digital competence*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/561258>.

10. Farfán Pimentel, J. F., Huerto Caqui, E., Flores Bejarano, J. A., & Sánchez Glorio, J. F. (2023). Competencias digitales en docentes de matemática en la educación básica: una reflexión teórica. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 8(37). <http://doi.org/10.46652/rgn.v8i37.1066>
11. Fernández-Batanero, J. M., Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J., & García-Martínez, I. (2022). Digital competences for teacher professional development: A systematic review. *European Journal of Teacher Education*, 45(4), 513-531. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1827389>
12. Guillén-Gámez, F. D., Colomo-Magaña, E., Cívico-Ariza, A., & Linde-Valenzuela, T. (2023). Which is the digital competence of each member of educational community to use the computer? Which predictors have a greater influence? *Technology, Knowledge and Learning*, 29, 1-20. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10758-023-09646-w>
13. Hernández-Sampieri, R., & Mendoza-Torres, C. P. (2022). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (7.ª ed.). McGraw-Hill Education.
14. Instefjord, E. J., & Munthe, E. (2017). Educating digitally competent teachers: A study of integration of professional digital competence in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 67, 37-45. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.05.016>
15. Laius, A., & Orgusaar, G. (2025). The critical role of science teachers' readiness in harnessing digital technology benefits. *Education Sciences*, 15(8), 1001. <https://doi.org/10.3390/educsci15081001>
16. Perifanou, M., Economides, A. A., & Tzafilkou, K. (2021). Teachers' Digital Skills Readiness During COVID-19 Pandemic. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 16(08), pp. 238-251. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i08.21011>
17. Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>.
18. Revelo-Rosero, J. E., Lozano, E. V. & Bastidas Romo, P. (2019). La competencia digital docente y su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática. *Espirales revista multidisciplinaria de investigación científica*, 3(28). <https://doi.org/10.31876/er.v3i28.630>
19. Secretaría de Educación Pública [SEP]. (2024). *Programa de Estudio para la Educación Secundaria: Programa Sintético de la Fase 6*. Secretaría de Educación Pública.
20. Tourón, J., Martín, D., Navarro, E., Pradas, S., & Íñigo, V. (2018). Validación de constructo de un instrumento para medir la competencia digital docente de los profesores (CDD). *Revista Española de Pedagogía*, 76(269), 25-54. <https://doi.org/10.22550/REP76-1-2018-02>
21. UNESCO. (2019). *Marco de competencias de los docentes en materia de TIC*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024>
22. UNESCO. (2021). *Estrategia de la UNESCO sobre la Innovación Tecnológica en la Educación (2022-2025)*. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378847\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378847_spa)
23. Verdú-Pina, M., Grimalt-Álvaro, C., Usart, M., & Gisbert-Cervera, M. (2024). La competencia digital de estudiantes y docentes en los centros de educación secundaria. *Edutec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (87), 134-150. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.87.3061>

**Artículo recibido:** 25 enero 2026

**Dictaminado:** 10 marzo 2026

**Aceptado:** 22 abril 2026