



Revista Ensayos Pedagógicos

Vol. 19(2), julio-diciembre, 2024

EISSN: 2215-3330 / ISSN: 1659-0104

UNA
UNIVERSIDAD
NACIONAL
COSTA RICA



Competencias digitales del profesorado de secundaria en matemática de la región Caribe Norte-Costa Rica

High School Mathematics Teachers' Digital
Competencies in the Costa Rican North
Caribbean Region

Recibido: 23 de julio de 2024. Aprobado: 7 de octubre de 2024

<http://doi.org/10.15359/rep.19-2.8>

Maynor Jiménez-Castro¹

Universidad de Costa Rica
Guápiles, Costa Rica
mynor.jimenez@ucr.ac.cr

Luis Fernando Mena Esquivel²

Ministerio de Educación Pública, Dirección Regional Educativa Guápiles
Guápiles, Costa Rica
luis.mena.esquivel@mep.go.cr

1 Máster en Ciencias de la Computación (ITCR) y máster en Didáctica de la Matemática (Ugr). Profesor en la Universidad de Costa Rica y el Colegio Nocturno de Pococí. <https://orcid.org/0000-0001-7984-6866>

2 Máster en Administración Educativa, asesor regional de Matemática en la Dirección Regional Educativa de Guápiles. <https://orcid.org/0009-0004-4847-5264>

RESUMEN



En este artículo se analiza cómo los Encuentros Regionales de Enseñanza de la Matemática (EREM), organizados por diversas instituciones educativas en Costa Rica, han influido en las habilidades digitales de los docentes de secundaria que participaron en los eventos entre los años 2011 y 2021. Se enfocó en los participantes más activos en estos encuentros, utilizando el Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores (DigCompEdu). Los hallazgos muestran niveles significativos de competencia digital, con calificaciones de B1 en Compromiso profesional y Enseñanza y aprendizaje y, de B2 en Contenidos digitales. Sin embargo, se observó un nivel inicial en la competencia de Evaluación y retroalimentación, mediante herramientas digitales. Finalmente, se reconoce la importancia de generar espacios de capacitación docente en el uso de tecnologías, en el aula, para fortalecer las competencias digitales de los profesores de matemática de la región.

Palabras clave: Competencia digital, formación de docentes, informática educativa, matemática y educación secundaria.



ABSTRACT

This article analyzes how the Regional Mathematics Teaching Encounters (EREM in Spanish), organized by various educational institutions in Costa Rica, have influenced the digital skills of secondary school teachers who participated in the events between 2011 and 2021. The focus was on the most active participants in these meetings, using the European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu). The findings show significant levels of digital competence, with scores of B1 in Professional Engagement and Teaching and Learning, and B2 in Digital Content. However, an initial level was observed in the competence of Evaluation and Feedback using digital tools. Finally, the importance of creating spaces for teacher training in the use of classroom technologies to strengthen the digital competencies of mathematics teachers in the region is recognized.

Keywords: computing education, digital competence, teacher training, mathematics and secondary education



Introducción

Las tecnologías digitales (TD) han revolucionado todas las esferas de la vida humana, transformando radicalmente la manera en que nos comunicamos, trabajamos, nos entretenemos y aprendemos. En el ámbito educativo, este impacto ha sido muy notable. Las herramientas digitales han brindado acceso a una inmensa cantidad de información y recursos educativos, rompiendo barreras geográficas y temporales. Los estudiantes ahora pueden acceder a cursos en línea, tutoriales, libros electrónicos y videos educativos desde cualquier lugar y en cualquier momento. No obstante, este cambio conlleva grandes desafíos. Para los docentes, adquirir competencias digitales que permitan transformar la dinámica educativa y adaptarse a las nuevas tecnologías requiere tiempo, recursos y una capacitación adecuada, aspectos que resultan fundamentales.

La integración efectiva de herramientas digitales también demanda habilidades pedagógicas sólidas para garantizar un aprendizaje significativo (Jiménez *et al.*, 2011). Superar estos obstáculos es crucial para aprovechar el potencial transformador de la tecnología en el aula y preparar a los estudiantes para el mundo digital, en constante evolución (OCDE, 2020). Dado lo anterior, es clara la relevancia que tiene el manejo de las competencias tecnológicas por parte del docente, por lo que dichas habilidades no solo conllevan una serie de conocimientos sobre el manejo instrumental de las

tecnologías, sino que, también, su uso pedagógico integral en la práctica docente (Almerich *et al.*, 2016).

Varios estudios mencionados en Almerich *et al.* (2016) y Sandí y Sanz (2018), resaltan la necesidad de establecer un modelo común para evaluar las destrezas tecnológicas de los docentes en el ámbito educativo. Estos estudios identifican, al menos tres conjuntos, en los que se pueden categorizar esos modelos, según sus características y enfoques: el primero de ellos corresponde a los propuestos por organizaciones como el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea, que plantea el modelo DigCompEdu, así como los enfoques propuestos por la *International Society for Technology in Education* (ISTE, 2008) y por la UNESCO (2019). El segundo grupo está conformado por autores que consideran las competencias digitales como conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos (TPACK por sus siglas en inglés), un término que se introduce como una extensión del conocimiento pedagógico del contenido, según Shulman (1987); sin embargo, como señala Graham (2011), los constructos asociados con los TPACK presentan problemas teóricos y requieren una definición más precisa. Por último, el tercer grupo está compuesto por una variedad de autores que han planteado propuestas distintas sobre las competencias digitales necesarias para maestros y docentes en todos los niveles educativos. Esto se detalla en los estudios de Almerich *et al.* (2016), Rangel (2015) y Sandí y Sanz (2018), entre otros.

Aunque Costa Rica ha tenido una larga trayectoria en la integración de tecnologías digitales como apoyo al desarrollo del currículo escolar, principalmente gracias a iniciativas de la Fundación Omar Dengo y el Ministerio de Educación Pública, que le han otorgado un reconocimiento destacado en América Latina (Baltodano *et al.*, 2022); aún carece de un marco de referencia para respaldar políticas nacionales, regionales y locales en la promoción



de la innovación educativa y las competencias digitales entre los educadores (MEP, 2012).

En este artículo, se exponen algunos resultados de una investigación en curso que se realiza para valorar los impactos en competencias digitales que han generado los procesos de capacitación que se desarrollan en el marco de los Encuentros Regionales de Enseñanza de la Matemática (EREM), sobre el profesorado en matemática de secundaria de la zona Caribe Norte de Costa Rica. Para ello, se utilizó una encuesta digital y se trabajó con un grupo focal integrado con los docentes que más han participado en estos eventos. Estas actividades han tenido el propósito de conocer las percepciones de los profesores sobre los efectos que han causado en sus destrezas digitales este tipo de talleres de capacitación. La información obtenida sigue los principios metodológicos establecidos en el Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores (DigCompEdu) (Redecker, 2020) y con los resultados se consideran una serie de retos y desafíos por lograr en la región.

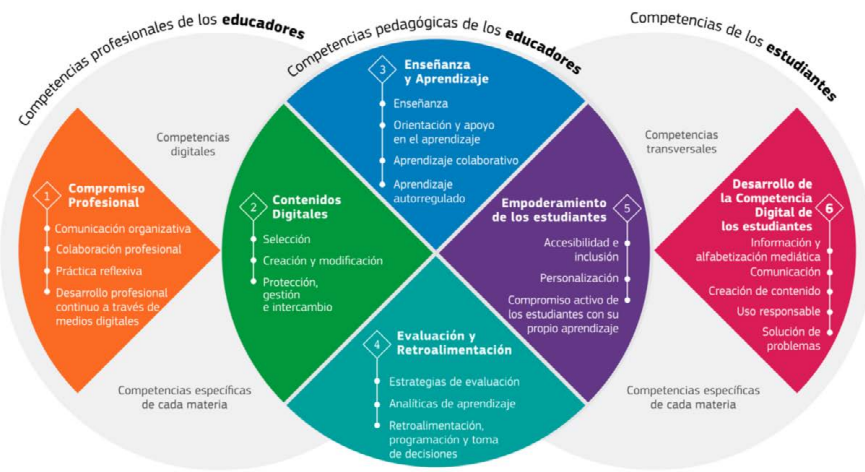
Marco teórico

La *competencia digital* es un término que ha resultado de gran interés en el campo educativo en la última década. Numerosos artículos analizados por Verdú-Pina *et al.* (2023), concluyen que la competencia digital docente es “una competencia profesional compleja que aglutina un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que el docente debe poseer y movilizar, de forma simultánea, para utilizar las TD en su práctica profesional” (p. 9).

El Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores (DigCompEdu), propuesto por Redecker (2020), proporciona una referencia detallada para realizar valoraciones más precisas acerca del dominio

en tecnologías digitales de los docentes (Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez, 2020). Este marco identifica veintidós destrezas digitales específicas que son fundamentales para los educadores, las cuales se agrupan en seis áreas principales: compromiso profesional, contenidos digitales, enseñanza y aprendizaje, evaluación y retroalimentación, empoderamiento de los estudiantes y desarrollo de la competencia digital de los estudiantes, tal como se ilustra en la Figura 1.

Figura 1
Las competencias DigCompEdu



Nota: tomado de Redecker (2020, p. 19).

En la Figura 1 se describen tres grandes áreas que se entremezclan entre sí: las competencias profesionales y pedagógicas de los docentes y las competencias de los estudiantes. En el ámbito del compromiso profesional,



se destacan los usos de las tecnologías digitales por parte de los docentes, en sus interacciones con colegas, estudiantes, padres y otros miembros de la comunidad educativa, contribuyendo a mejorar su práctica profesional y la de la institución. Por otro lado, en la categoría de contenidos digitales, se hace hincapié en las competencias necesarias para la creación, uso y distribución de contenidos digitales adaptados al currículo, facilitando un aprendizaje más efectivo. Asimismo, en cuanto a la enseñanza y aprendizaje, se consideran esenciales las competencias para la gestión y coordinación del uso de tecnologías digitales en los procesos educativos.

Además, la evaluación y retroalimentación se centra en el uso de tecnologías digitales para evaluar el aprendizaje de los estudiantes y proporcionar una retroalimentación que sea efectiva y personalizada. En relación con el empoderamiento de los estudiantes, se resalta la capacidad del docente para fomentar la participación activa de los estudiantes a través de estrategias pedagógicas que integren tecnologías digitales, maximizando su aprendizaje. Finalmente, el desarrollo de la competencia digital de los estudiantes implica que el docente promueva un uso creativo y responsable de las tecnologías digitales en áreas clave como la búsqueda de información, la comunicación, la creación de contenido y la resolución de problemas (Redecker, 2020).

Para el estudio realizado, nos centramos en las competencias digitales adquiridas por los docentes en los talleres de capacitación brindados en los encuentros regionales de enseñanza de la matemática, específicamente en las áreas de compromiso profesional, contenidos digitales, enseñanza y aprendizaje, y evaluación y retroalimentación, como se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1

Competencias digitales de los docentes que se abordan en nuestro estudio

Categoría	Competencia específica
Compromiso Profesional	<p>Comunicación organizativa: Uso de herramientas tecnológicas para interactuar con estudiantes, padres y terceros.</p> <p>Colaboración profesional: Trabajo conjunto con colegas para compartir conocimientos e innovar en prácticas pedagógicas.</p> <p>Práctica reflexiva: Evaluación crítica y activa de la práctica pedagógica digital, tanto en el nivel individual como colectivo.</p> <p>Desarrollo profesional continuo (DPC) a través de medios digitales: Utilizar fuentes y recursos digitales para el desarrollo profesional continuo.</p>
Contenidos digitales	<p>Selección de recursos digitales: Identificar, evaluar y seleccionar recursos digitales para la enseñanza y el aprendizaje.</p> <p>Creación y modificación de recursos digitales: Contar con la capacidad de modificar y adaptar los recursos, que son de uso abierto.</p> <p>Protección, gestión e intercambio de contenidos digitales: Poner a disposición de los alumnos y, demás miembros de la comunidad educativa, el contenido digital realizado.</p>
Enseñanza y aprendizaje	<p>Enseñanza: Empleo de dispositivos y recursos digitales para mejorar la labor docente.</p> <p>Orientación y apoyo en el aprendizaje: Utilización de tecnologías y servicios digitales para mejorar la interacción estudiantil dentro y fuera del aula.</p> <p>Aprendizaje colaborativo: Uso de tecnologías digitales para fomentar y mejorar la colaboración entre estudiantes.</p>

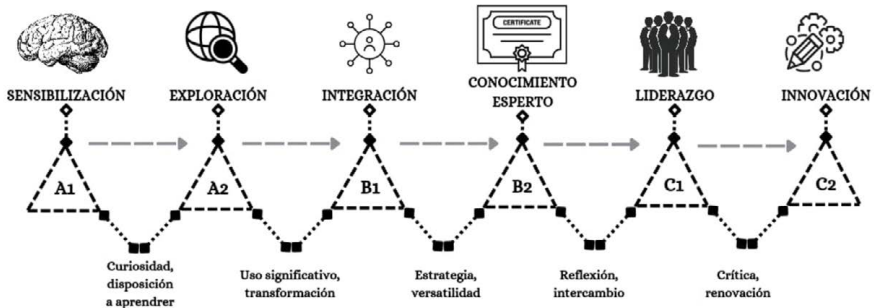


Categoría	Competencia específica
Evaluación y retroalimentación	<p>Estrategias de evaluación: Empleo de TD para mejorar la evaluación formativa y sumativa. Analíticas de aprendizaje: Capacidad del docente para generar, analizar e interpretar estadísticas digitales del aprendizaje estudiantil para mejorar su labor.</p> <p>Retroalimentación, programación y toma de decisiones: Uso de TD para ofrecer retroalimentación oportuna a los estudiantes, adaptar estrategias de enseñanza y brindar refuerzo específico, basado en datos digitales.</p>

Nota: Según DigCompEdu (Redecker, 2020).

Cada una de estas competencias se evalúa en términos de niveles de aptitud en habilidades digitales, utilizando un modelo de progresión que va desde el A1 hasta el C2, similar al utilizado por el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas, como se muestra en la Figura 2.

Figura 2
Modelo de progresión DigCompuEdu, @ Unión Europea



Nota: Elaboración propia a partir de Redecker (2020).

Este modelo de progresión sigue el principio de la taxonomía de Bloom, avanzando desde niveles cognitivos básicos, hasta niveles más avanzados. Los niveles de aptitud incluyen:

- Nivel Novel (A1): Conciencia básica de las TD, con un uso limitado.
- Nivel Explorador (A2): Experimentación incipiente con tecnologías digitales.
- Nivel Integrador (B1): Uso variado de tecnologías digitales, con interés en expandir conocimientos y mejorar prácticas.
- Nivel Experto (B2): Uso creativo y crítico de tecnologías digitales.
- Nivel Líder (C1): Aplicación integral y consciente de tecnologías digitales, con una actitud crítica y actualizada.
- Nivel Pionero (C2): Compromiso destacado con la innovación y el desarrollo de enfoques pedagógicos avanzados con tecnología digital.

Metodología

Esta investigación se enmarca dentro de un estudio descriptivo con un enfoque de investigación cualitativa, que, como indican [Hernández-Sampieri y Mendoza \(2018, p. 108\)](#), se concentra en el estudio de “las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis”.

En coherencia con este propósito, se realizaron dos procesos. Primero, se formó un grupo focal con docentes de secundaria, seleccionados aleatoriamente en la que participaron ocho personas. Segundo, se aplicó un cuestionario digital al grupo de docentes que ha mostrado mayor asistencia a los Encuentros de Matemáticas organizados por el Recinto de la Universidad de Costa Rica en Guápiles. Se consideraron, como muestra, a aquellos que cumplieron con los criterios de participación y asistencia (más del 80 %



de asistencia a las actividades programadas por evento) y que han asistido entre tres y seis ediciones del EREM, para un total de cuarenta personas. Ambos procesos involucraron a los docentes con mayor asistencia en los talleres realizados durante los EREM entre los años 2011 y 2021. Dichos registros se obtuvieron de los informes finales de ejecución de estos, proporcionados por la comisión organizadora.

Para la recolección de datos en el grupo focal, se empleó una entrevista con siete preguntas diseñadas para explorar la valoración personal de los docentes sobre su participación en los talleres de capacitación, considerando, tanto los aspectos positivos, como los negativos percibidos. Estas respuestas fueron grabadas con consentimiento y, posteriormente, clasificadas mediante un análisis de datos por categorías.

Asimismo, se administró un cuestionario digital de *Google Forms* a la muestra seleccionada de docentes, que registraron tres o más asistencias a los EREM. Este cuestionario tenía como objetivo evaluar las habilidades digitales adquiridas a través de los EREM, basándose en el Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores (DigCompEdu), propuesto por [Redecker \(2020\)](#), enfocado en las competencias profesionales y pedagógicas de los educadores. Las preguntas del cuestionario fueron cerradas y se realizaron utilizando una escala Likert, clasificadas en cuatro categorías digitales: compromiso profesional, contenidos digitales, enseñanza y aprendizaje, y evaluación y retroalimentación ([Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez, 2020](#)). Además, se incluyeron secciones para recopilar datos demográficos y comentarios para mejorar futuras ediciones de los EREM y estudios posteriores.

Análisis de resultados

Las intervenciones de los docentes participantes en el grupo focal de secundaria revelan una serie de beneficios significativos derivados de su asistencia a las charlas y talleres organizados en los EREM. Principalmente, destacan una mejora sustancial en la didáctica de la enseñanza de la matemática, gracias al aprendizaje adquirido en estos eventos, lo que les ha permitido planificar actividades más interactivas, lúdicas, y significativas para los estudiantes. Este enfoque estimula la interpretación y visualización de fenómenos matemáticos que, de otro modo, podrían resultar abstractos y complejos de comprender.

Además, los encuestados consideran que los EREM les han brindado acceso a material e información actualizada, así como la oportunidad de aprender sobre herramientas tecnológicas que, no habrían conocido. Este aspecto es valorado casi al mismo nivel de importancia que la mejora en la didáctica.

Otro beneficio relevante mencionado por los docentes es el aumento de confianza y motivación para seguir estudios superiores, donde el acceso a la información y los recursos tecnológicos es fundamental. Esta experiencia ha contribuido, significativamente, a su crecimiento profesional en el área de la enseñanza de las matemáticas. Por último, los profesores consultados destacan que los EREM les han permitido establecer un mayor acercamiento con otros colegas de la zona, lo que facilita el intercambio de ideas y enlaces a información de interés académico. Esto se puede observar en la Figura 3.



Figura 3
Clasificación de los beneficios del EREM, según los docentes de secundaria
Beneficios del EREM en el quehacer docente



Nota: Elaboración propia, según docentes participantes en grupo focal.

En resumen, los profesores expresan un impacto muy positivo de los EREM en la mejora de la didáctica con el apoyo de la tecnología, así como, en el acceso a recursos digitales más adecuados para los temas a desarrollar en clase. Estos talleres también han facilitado el intercambio de ideas y conocimientos entre colegas, promoviendo un ambiente de colaboración y enriquecimiento profesional. Sin embargo, no se mencionan aspectos relacionados con la competencia digital de los docentes en estrategias de evaluación y retroalimentación de los aprendizajes.

Los profesores que participaron en el estudio respondieron al cuestionario digital a través de seis secciones que abordaron diferentes aspectos:

1. Caracterización de la población docente participante en el estudio.
2. Afirmaciones sobre las competencias digitales de los docentes, no solo para mejorar la enseñanza, sino, también, para sus interacciones profesionales con compañeros y estudiantes.
3. Afirmaciones sobre las habilidades en el desarrollo de contenidos digitales, por parte de los docentes, para utilizar en la enseñanza de la matemática.
4. Afirmaciones sobre las capacidades digitales del docente para promover mecanismos de evaluación a través del uso de tecnologías digitales.
5. Conocimiento y aplicación general pedagógica de las tecnologías digitales (TD).
6. Consideraciones para mejorar el desarrollo de los Encuentros Regionales de Enseñanza de la Matemática en la Región.

El estudio se enfocó en los aspectos del 2 al 5; es decir, en las competencias de compromiso profesional, contenidos digitales, enseñanza y aprendizaje, y evaluación y retroalimentación. La caracterización de la población y las recomendaciones para mejorar los futuros encuentros de matemática en la región se dejaron para análisis posteriores.

Compromiso profesional de los docentes

En relación con las competencias digitales del compromiso profesional de los docentes, se observan opiniones muy favorables entre los encuestados. Un 80 % de ellos mencionan que la participación en los EREM les ha facilitado mantener contacto y colaboración con otros colegas educadores, lo que les proporciona una mayor habilidad para investigar y



mantenerse informados sobre temas relacionados con el uso de tecnologías en la enseñanza de la matemática.

Además, el manejo de herramientas digitales les ha permitido establecer una comunicación más efectiva con estudiantes y otros miembros de la comunidad educativa, como padres de familia y la administración institucional. Un 87.5 % de los encuestados indica que los talleres a los que han asistido, les han proporcionado mayor confianza para participar en cursos virtuales o iniciar procesos de capacitación y actualización docente, generando así, una actitud más favorable hacia el uso de tecnologías digitales en la enseñanza de la matemática.

En general, las percepciones de los encuestados reflejan un uso integrador de las tecnologías digitales (Nivel B1), donde han logrado apropiarse de herramientas para establecer comunicaciones efectivas, compartir conocimientos y tener confianza para participar en procesos de desarrollo profesional a través de medios digitales. La variedad de contextos y propósitos con los que utilizan las herramientas tecnológicas, sin alcanzar un nivel experto en su uso, es la característica más relevante del nivel B1, en el que se encuentran los encuestados en esta competencia tecnológica.

Gestión de contenidos digitales

En cuanto a la competencia de contenidos digitales, el 90 % de los docentes encuestados señalan que su participación en los EREM, les ha mejorado las habilidades para buscar y seleccionar, adecuadamente, recursos digitales para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Asimismo, un 80 % afirma que estos eventos les han capacitado para crear material educativo, como juegos, videos, páginas web y, especialmente, sesiones de aprendizaje en Geogebra, para utilizar en sus aulas. Además, indican que

les ha permitido adquirir destrezas para descargar aplicaciones y recursos digitales con el fin de apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, así, como, para compartir e intercambiar material educativo con colegas y estudiantes (recursos digitales creados o guías de trabajo autónomo, GTA).

Un 82 % de los encuestados señala que su participación en los EREM les ha proporcionado mejores herramientas para identificar, evaluar y seleccionar recursos digitales (imágenes, animaciones, textos, videos, etc.) para implementar en la clase de matemática, mientras que, solo un 8 % manifiesta que no ha tenido ningún impacto en ellos. Asimismo, indican que les ha facilitado modificar y adaptar recursos digitales existentes para contextualizarlos y ajustarlos a los objetivos de aprendizaje planteados.

Con base en los datos recopilados por los profesores en la encuesta y el grupo focal, se puede concluir que los docentes de secundaria de educación matemática poseen un nivel B2 (Experto) en la competencia de contenidos digitales. Han desarrollado habilidades para crear sesiones de aprendizaje con herramientas tecnológicas, principalmente en Geogebra, Kahoot y otras aplicaciones móviles. Además, un alto porcentaje asegura contar con habilidades para localizar, evaluar y seleccionar recursos digitales para sus objetivos didácticos y, la participación en los EREM les ha permitido ampliar su red de contactos para intercambiar y compartir recursos digitales en el área de la educación matemática.

Desarrollo de estrategias de enseñanza y aprendizaje

En lo que respecta a las competencias digitales del docente para fortalecer y mejorar las estrategias de enseñanza y aprendizaje, el 90 % de los encuestados afirma que su participación en los EREM les ha permitido



apropiarse de herramientas digitales y nuevas metodologías para preparar las lecciones y llevar a cabo, de manera más eficiente, las gestiones administrativas en el entorno laboral.

El 80 % considera que lo aprendido en los EREM les ha proporcionado habilidades para desarrollar contenidos en herramientas como PowerPoint, Geogebra, Kahoot y otras aplicaciones móviles. Sin embargo, un 13 % señala que no han adquirido conocimientos sobre herramientas digitales para fomentar el aprendizaje colaborativo entre los estudiantes.

Según lo expresado por los docentes participantes en este estudio, un gran porcentaje considera que el uso de las tecnologías digitales ha sido fundamental para mejorar la didáctica en el aula y les ha brindado una mayor capacidad para evaluar la eficacia de las herramientas y su relevancia en diversos contextos pedagógicos.

A la luz de los resultados en competencias digitales en la enseñanza y el aprendizaje, en concordancia con lo expuesto en los antecedentes, se concluye que, la población estudiada se sitúa en el nivel B1 de integración de recursos digitales en las sesiones de enseñanza-aprendizaje en el aula. No obstante, se evidencian algunas debilidades en la creación de ambientes de aprendizaje colaborativo que utilicen tecnologías digitales. En particular, el diseño de las estrategias de mediación pedagógica, a través de estas herramientas, tiende a centrarse más en el rol directivo del docente, mientras que los estudiantes adoptan un papel más pasivo, en lugar de uno activo y centrado en el aprendizaje.

Estrategias de evaluación y retroalimentación

La competencia digital en este ámbito se define, según el Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores (DigCompEdu), como

las habilidades que un docente desarrolla para implementar procesos de evaluación utilizando herramientas digitales, que facilitan el registro del aprendizaje estudiantil, permitiendo así, un seguimiento y retroalimentación adecuados. Estas herramientas brindan al docente el respaldo necesario para realizar un seguimiento individualizado del progreso de los estudiantes o tomar decisiones grupales, con el fin de mejorar las estrategias didácticas empleadas.

Según los resultados obtenidos en la encuesta, el 72 % de los docentes manifiesta tener un mayor conocimiento para llevar a cabo evaluaciones utilizando tecnologías digitales, tales como Kahoot, Plickers, Tutores Inteligentes, Moodle, entre otras. Sin embargo, no se observa evidencia significativa del uso de estas herramientas como mecanismos de evaluación formativa o sumativa. Asimismo, indican poseer un conocimiento básico de herramientas digitales que les permiten monitorear el progreso del estudiantado para proporcionar la retroalimentación adecuada. Por otro lado, el 92 % de los encuestados considera que su participación en los EREM les ha proporcionado un mejor entendimiento para tomar decisiones y seleccionar las tecnologías digitales, de manera apropiada, para alcanzar los objetivos didácticos establecidos.

De igual forma, los resultados revelan un dominio básico en el uso de ciertas herramientas digitales para la evaluación estudiantil, aunque no se aplican de manera profunda ni sistemática. Esto puede atribuirse, en primer lugar, a las limitaciones en los dispositivos tecnológicos disponibles, tanto para los estudiantes, como dentro de la institución. En segundo lugar, los procesos de evaluación en los centros educativos públicos están regidos por normativas establecidas por el Consejo Superior de Educación, lo que limita la capacidad de los docentes para implementar sus propios métodos de evaluación.



En resumen, los profesores participantes en este estudio, muestran un uso esporádico de las herramientas de evaluación digital, lo que sugiere un nivel de dominio clasificable como A1 o Novel, ya que poseen conocimientos en algunas herramientas, pero su uso se limita, principalmente, a la evaluación formativa.

Conclusiones

Como se ha mencionado en los párrafos anteriores, la percepción del dominio de las competencias digitales de compromiso profesional, contenidos digitales, enseñanza y aprendizaje y evaluación y retroalimentación, por parte de los profesores de matemática que han participado en los talleres implementados en los EREM, varían entre el rango de Novel (A1) y Experto (B2), dejando abiertas algunas áreas de investigación no cubiertas en este primer acercamiento con la población beneficiada de la región Caribe Norte de Costa Rica.

En primer lugar, es evidente, tanto en los conversatorios como en las respuestas obtenidas en las encuestas, que los EREM han facilitado a los docentes, de la región, adquirir conocimientos importantes sobre el uso de tecnologías digitales (TD). Esto es especialmente relevante, sobre todo, porque las capacitaciones en este campo han sido casi nulas por parte del Ministerio de Educación Pública (*Programa Estado de la Nación, 2023*) durante los últimos 10 años. Los encuentros regionales de enseñanza de la matemática, ofrecidos desde el Recinto de la Universidad de Costa Rica en Guápiles, se han convertido en los únicos espacios accesibles para los docentes de la zona, donde pueden compartir experiencias en el uso de herramientas digitales en la enseñanza de la matemática.

En este contexto, estos espacios han generado confianza en los docentes, acercándolos a la tecnología y permitiéndoles acceder a conocimientos e información que anteriormente no estaban a su disposición. El contacto con la tecnología y las estrategias para el uso de herramientas digitales en la educación, ofrecidas por los EREM, ha promovido avances que van desde la actualización y el crecimiento profesional en el ámbito personal, hasta su aplicación en el aula con fines administrativos y didácticos.

En segundo lugar, la percepción de un alto porcentaje de los encuestados supone una capacidad aprendida para localizar, evaluar y seleccionar recursos digitales, así como para la creación de contenidos digitales que utilizan para apoyar sus lecciones y compartirlos con otros colegas. Esta percepción sitúa a los docentes en un nivel Experto (B2) de dominio de esta competencia, pero, también plantea un interés en desarrollar estudios más profundos donde se valide y se reafirmen estas aseveraciones, aspecto que estaba fuera del alcance de este primer acercamiento en el estudio desarrollado.

El tercer aspecto a resaltar es que la mayoría de los profesores de matemática han incorporado las tecnologías digitales en su quehacer docente y tienen más conocimientos sobre su uso en la didáctica matemática. Sin embargo, la evaluación y retroalimentación a través de herramientas digitales, donde los estudiantes realizan las actividades y ejecutan un plan establecido por el docente, no ha sido una práctica común en el aula. En este aspecto, los participantes en este estudio reflejan un nivel Novel (A1) o incipiente en esta competencia. Este no solo puede ser un tema para agendar en las siguientes ediciones del proyecto de acción social impulsado por la Universidad de Costa Rica en Guápiles; los Encuentros Regionales de Enseñanza de la Matemática en Pococí, sino, que, también requiere de políticas institucionales para acompañar a docentes y estudiantes, brindando espacios y recursos tecnológicos para llevarlo a cabo dentro y fuera de la institución educativa.



Por último, es importante indicar que este estudio, generado desde la perspectiva docente, se realizó considerando una población que ha participado activamente en los encuentros de matemática regionales en Pococí desde el año 2011 al 2021, lo que incluye el periodo de pandemia provocado por el COVID-19. Queda fuera del alcance de esta investigación, cuantificar el impacto tecnológico que sufrió la dinámica educativa durante los años 2019 al 2021, lo cual podría significar otra línea de investigación futura.

Trabajos futuros

Es fundamental profundizar en las condiciones reales en las que los profesores desempeñan su labor, así como, en las condiciones o políticas institucionales para integrar las tecnologías digitales en los colegios de la zona de influencia de los EREM. Por lo tanto, sería valioso realizar un estudio sobre las interacciones entre el personal docente, entre maestros y estudiantes, y entre los propios estudiantes, para comprender mejor el impacto que la participación en los EREM ha tenido desde la perspectiva del profesorado.

Además, todo proceso de capacitación y actualización profesional requiere un apoyo continuo. Por lo tanto, se sugiere incorporar actividades permanentes dentro del proyecto de los EREM y la Dirección Regional Educativa de Guápiles, que permitan la capacitación, retroalimentación y el seguimiento de la actividad docente. De esta manera, se podrán fortalecer las competencias digitales que inciden en el aula y contribuyen a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática en la región.

Referencias

- Almerich, G., Orellana, N., Suárez-Rodríguez, J. y Díaz-García, I. (2016). Teachers' information and communication technology competences: A structural approach. *Computers and Education*, 100, 110-125. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.05.002>
- Baltodano, M., Trejos, I. y Vargas, L. (2022). *Modelo para la Inclusión de Tecnologías Digitales en Educación (MITDE)* (1.ª ed.). Ministerio de Educación Pública. <https://www.mep.go.cr/sites/default/files/2023-10/MITDE.pdf>
- Cabero-Almenara, J. y Palacios-Rodríguez, A. (2020). Marco Europeo de Competencia Digital Docente «DigCompEdu». Traducción y adaptación del cuestionario «DigCompEdu Check-In». *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 9(1), 2013-2234. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462>
- Graham, C. R. (2011). Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers and Education*, 57(3), 1953-1960. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.04.010>
- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana Editores. http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf
- ISTE. (2008). *The ISTE NETS and Performance Indicators for Teachers*. <https://www.csun.edu/science/standards/technology/iste.html>
- Jiménez, M., Espinoza, J. L. y Morales, I. (2011). Capacitación docente en tecnologías digitales para la enseñanza de la matemática. *XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática*. https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/view/2474



- MEP. (2012). *Programa de Estudio Matemáticas, I, II y III Ciclos de la Educación General Básica y Ciclo Diversificado*. Ministerio de Educación Pública. <https://www.mep.go.cr/sites/default/files/media/matematica.pdf>
- OCDE. (2020). *Making the Most of Technology for Learning and Training in Latin America*. OCDE. <https://doi.org/10.1787/ce2b1a62-en>
- Programa Estado de la Nación. (2023). *Noveno Estado de la Educación 2023*. CONARE-PEN. <https://estadonacion.or.cr/wp-content/uploads/2023/08/EE-2023-Book-DIGITAL.pdf>
- Rangel, A. (2015). Competencias docentes digitales: propuesta de un perfil. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 46, 235-248. <https://www.redalyc.org/pdf/368/36832959015.pdf>
- Redecker, C. (2020). *Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores: DigCompEdu*. Fundación Universia. (Obra original publicada en 2017) https://www.metared.org/content/dam/metared/pdf/marco_europeo_para_la_competencia_digital_de_los_educadores.pdf
- Sandí, J. C. y Sanz, C. V. (2018). Revisión y análisis sobre competencias tecnológicas esperadas en el profesorado en Iberoamérica. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 66, 93-121. <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.66.1225>
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57, 1-22. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>
- UNESCO. (2019). *Marco de competencias docentes en materia de TIC*. UNESCO Publishing. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024>
- Verdú-Pina, M., Lázaro-Cantabrana, J. L., Grimalt-Álvaro, C. y Usart, M. (2023). El concepto de competencia digital docente: revisión de la literatura. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 25, 1-13. <https://doi.org/10.24320/redie.2023.25.e11.4586>

