



La Educación STEM Como Fortalecimiento De La Figura Profesional De Los Estudiantes De Educación Superior

STEM Education As A Strengthening Of The Professional Figure Of Students In Higher Education

**Phd. Ramiro Enrique Guaman Chavez^{1*},
Ing Kleber Santos Guerra Herrera, MAE.²,
Ing. Jhonathan Xavier Cuenca Mera Msc.³,
Lcda. Ruth Esther Peñafiel Villarreal, Msc.⁴**

^{1*}Instituto Superior Tecnológico Japón, Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Email: rguamanc@itsjapon.edu.ec, ramiro.guaman@utelvt.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-5593-4981>, La Concordia -Ecuador

²Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Email: kguerrah@uteq.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0001-7040-3575>, Santo Domingo – Ecuador

³Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Email: jhonathancuenca@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-0741-4949>, Esmeraldas - Ecuador

⁴Universidad Estatal Península de Santa Elena, Email: rpenafielv@upse.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0003-2667-7856>, Guayaquil - Ecuador

***Corresponding Author:** Phd. Ramiro Enrique Guaman Chavez

*Instituto Superior Tecnológico Japón, Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Email: rguamanc@itsjapon.edu.ec, ramiro.guaman@utelvt.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-5593-4981>, La Concordia -Ecuador

Resumen

Este estudio nace de la preocupación por fortalecer la formación profesores para inducir a la formación de la figura profesional por medio de la enseñanza STEM. La educación busca la solución de problemas de manera interdisciplinaria para un mundo complejo. Para esta investigación es de carácter cuantitativo, con un diseño no experimental, la muestra fue considerado a 42 docente de dos instituciones de educación superior de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchila. Las variables de estudio fueron la competencia digital, relaciones colaborativas y habilidades para planificar de los docentes, para la recolección de los datos se utilizaron dos encuestas de escalas Likert. Los resultados muestran que existen dominios básicos de competencia digital entre los docentes participantes. En particular, utilizan las redes sociales para comunicar, monitorear e implementar lecciones relacionadas con emergencias de salud. La cooperación entre los docentes es alta y se reconoce que ayuda a realizar actividades institucionales y superar dificultades. Por otro lado, la formación en el uso de las TIC sigue siendo un desafío, al igual que encontrar espacios para la reflexión, para recrear y pensar sobre el comportamiento cotidiano de los docentes. Por ello, se han propuesto diseños para crear comunidades de aprendizaje STEM. Su propósito es la formación y reflexión para soñar, planificar y poner en marcha una educación STEM para potenciar la formación del carácter profesional, con trabajo interdisciplinario, innovadora y transformadora.

Palabras claves: metodología, competencia docente, digitalización, profesional de la educación, TIC.

Abstract

This study stems from the concern to strengthen teacher training to induce the formation of the professional figure through STEM teaching. Education seeks to solve problems in an interdisciplinary way for a complex world. For this research, it is quantitative, with a non-experimental design, the sample was considered 42 teachers from two higher education institutions in the province of Santo Domingo de los Tsáchila. The study variables were digital competence, collaborative relationships and teacher planning skills. Two Likert scale surveys were used for data collection. The results show that there are basic domains of digital competence

among the participating teachers. In particular, they use social media to communicate, monitor, and implement lessons related to health emergencies. Cooperation among teachers is high and it is recognized that it helps to carry out institutional activities and overcome difficulties. On the other hand, training in the use of ICTs continues to be a challenge, as well as finding spaces for reflection, to recreate and think about the daily behavior of teachers. For this reason, designs have been proposed to create STEM learning communities. Its purpose is the training and reflection to dream, plan and implement a STEM education to enhance the formation of the professional character, with interdisciplinary, innovative and transformative work.

Keywords: methodology, teaching competence, digitization, education professional, ICT.

Introducción

La educación ecuatoriana tiene varios nudos importantes. Por ejemplo, el rigor curricular. Falta de capacidad para insertarse en la educación superior, descontextualización curricular alta de lineamientos que permitan la formación de docentes, estos puntos críticos conllevan a enfrentar nuevos desafíos para fortalecer la práctica profesional para obtener profesionales dinámicos e innovadores, mediante mecanismo que permitan desarrollar habilidades cognitivas, capacidades investigativas, analíticas, críticas, reflexiva y propositiva a lo anterior se suma el impacto de la pandemia. Ampliación de la brecha digital y desigualdad económica y los cierres de instituciones están teniendo un impacto dramático en la preparación de jóvenes en todo el mundo, lo que lleva a la deserción de los IES, (Miranda, 2020).

La importancia de la educación STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) en la cuarta revolución industrial y cómo esto genera una demanda de personas cualificadas en estas áreas, (Sevilla, 2021), sostiene que la educación STEM es una buena alternativa para cultivar habitantes con estructura interdisciplinaria y mejorar el nivel educativo en comunidades académicas, regionales y globales. Según, Pantoja Amaro et al., (2020), también destaca que la educación STEM permite desarrollar competencias básicas como el pensamiento crítico, resolución de problemas, creatividad, comunicación, alfabetización de datos y alfabetización digital y computacional. Esto es importante porque estas habilidades son esenciales para resolver problemas sistémicos y complejos que se presentan en la cuarta revolución industrial, (López-Gamboa & López-Gamboa, 2021). Se muestra la relevancia de la educación STEM en la actualidad y cómo puede ayudar a enfrentar los desafíos que se presentan en la cuarta revolución industrial, al mismo tiempo que desarrolla habilidades esenciales para la resolución de problemas, (Perales Palacios & Aguilera, 2020).

El desafío constante que tienen los docentes para adaptar sus prácticas pedagógicas a las necesidades y diversidad de los estudiantes, y para lograr un aprendizaje significativo y orientado hacia el desarrollo de competencias, (Ramos-Lizcano et al., 2022). Se destaca la importancia de la educación STEM como una forma de integrar la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas en la enseñanza, y se enfatiza la necesidad de formar equipos de docentes dispuestos a trabajar en colaboración y utilizar las TIC adecuadamente, (Arabit & Prendes, 2020). Además, la educación STEM puede generar un cambio en las instituciones educativas, motivando a los estudiantes a participar activamente en el proceso de enseñanza y convirtiéndolos en verdaderos protagonistas. Así los estudiantes pueden mejorar su autonomía y capacidad de aprendizaje al ser capaces de responder a las necesidades sociales y utilizar estrategias de aprendizaje basadas en la resolución de problemas, (Bravo, et al., 2019).

Además, se destaca la importancia de la educación STEM como una forma de mejorar la enseñanza y el aprendizaje en un mundo cada vez más complejo y tecnológico, y destaca la necesidad de que los docentes trabajen juntos para lograr una enseñanza integrada y efectiva, (Dotson et al., 2020). Además, se destaca la importancia de involucrar a los estudiantes en el proceso de enseñanza y convertirlos en protagonistas activos de su propio aprendizaje.

Método y materiales

El texto describe una investigación en el campo educativo que utiliza el paradigma positivista y la metodología cuantitativa no experimental, (Gallardo, 2017). El objetivo de la investigación es verificar una conjetura mediante la medición de variables de competencias digitales, trabajo colaborativo y planificación curricular en docentes de bachillerato de ciencias y técnico. Se

utilizaron dos encuestas con escala tipo Likert para medir las respuestas de los encuestados en diferentes niveles, (Bernal, 2016). La población de estudio corresponde a 61 docentes, de los cuales 42 respondieron a la encuesta (el 68,9% de la población de estudio). La mayoría de los docentes son menores de 39 años, y la mayoría trabaja en una Universidad. En cuanto a la titulación, la mayoría son Ingenieros y otros licenciados, (Hernández et al., 2017).

Se midieron las variables de competencia digital, relaciones docentes colaborativas y habilidades de planificación de los docentes, para medir la competencia digital, se utilizaron dos instrumentos con dimensiones como didáctica, curricular, metodológica, planificación, organización y gestión de espacios, desarrollo personal y profesional, actitud en la Educación Superior y uso y alfabetización tecnológica, (Jordán et al., 2015). Para medir las relaciones colaborativas entre docentes, se utilizó un cuestionario de escala Likert con siete indicadores. Para evaluar la habilidad de planificación de los docentes, se utilizó una dimensión del instrumento "CEMEDEPU". Se elaboraron dos instrumentos para recopilar información sobre estas variables, y se utilizó una aplicación en línea para recopilar los datos de la muestra seleccionada, (Hurtado, 2020). Se comunicó a los docentes y al personal administrativo sobre el proceso de investigación a través de reuniones y redes sociales.

Análisis de resultados

El análisis de esta afirma que la mayoría de los docentes encuestados no estaban familiarizados con el término "educación STEM" y, por lo tanto, no sabían qué significaba la sigla. Solo un pequeño porcentaje de los encuestados sabía el significado de la sigla y su propósito. La educación STEM se refiere a la enseñanza y el aprendizaje de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas. Es un enfoque educativo que busca desarrollar habilidades y conocimientos en estas áreas para preparar a los estudiantes para trabajos en campos relacionados con la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, (Rodríguez et al., 2021). El hecho de que la mayoría de los docentes encuestados no estuvieran familiarizados con la educación STEM sugiere que puede haber una falta de capacitación y conocimiento en esta área en la comunidad educativa. También puede ser un indicativo de la necesidad de mejorar la comunicación y la divulgación de información sobre la educación STEM a nivel universitario.

Tabla 1. Conocimientos sobre STEM

Pregunta	Respuesta	%
¿Has escuchado hablar de educación STEM?	No	67
	SI	33
¿Qué significa la sigla STEM?	No sé de qué se trata.	38.1
	Sociedad, Tecnología, Energía y movimiento.	9.5
	Sociedad, Tecnología, Energía y movimiento.	31
	Ciencia, tecnología, ingeniería y matemática.	21.4
¿Cuál es el propósito principal de una educación STEM?	No conozco el propósito.	54.8
	Impulsar las carreras del futuro e impulsar las carreras para el siglo XXI.	21.4
	Enseñar a niñas, niños y adolescentes en ciencias, tecnologías, ingenierías y matemáticas.	23.8

Fuente: grupo investigador

Variables competencia digital

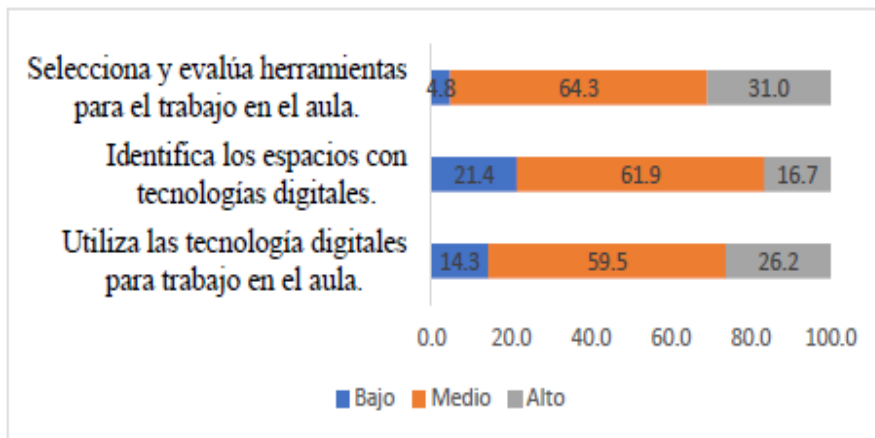
La variable de competencia digital fue evaluada a través de cinco dimensiones. La primera dimensión fue la didáctica curricular metodológica, que se refiere a la capacidad del docente para aplicar los recursos y tecnologías digitales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de manera efectiva. La segunda dimensión fue la planificación, organización y gestión de espacios y recursos tecnológicos digitales, que se relaciona con la capacidad del docente para gestionar y utilizar los recursos digitales de manera adecuada en el aula. La tercera dimensión fue el desarrollo personal y profesional, que se refiere a la disposición del docente para utilizar las TIC y adquirir nuevas habilidades y conocimientos tecnológicos. La cuarta dimensión fue el uso y alfabetización tecnológica, que se relaciona con la habilidad del docente para utilizar las TIC y herramientas digitales en el aula. Finalmente, la quinta dimensión se refiere a la formación del profesorado de

secundaria en TIC, que se relaciona con la capacitación y formación que el docente ha recibido para el uso de las TIC en el aula.

1ra. Dimensión: didáctica, currículo metodológico

En la dimensión de competencia digital relacionada con la didáctica curricular metodológica, se encontró que la mayoría de los docentes utilizan recursos digitales para realizar seguimiento a sus alumnos y diseñar actividades en un nivel medio a alto. Además, un buen porcentaje utiliza software para algunas actividades y realizan búsquedas de información en un nivel medio a alto. Estos resultados se ilustran en la figura 1.

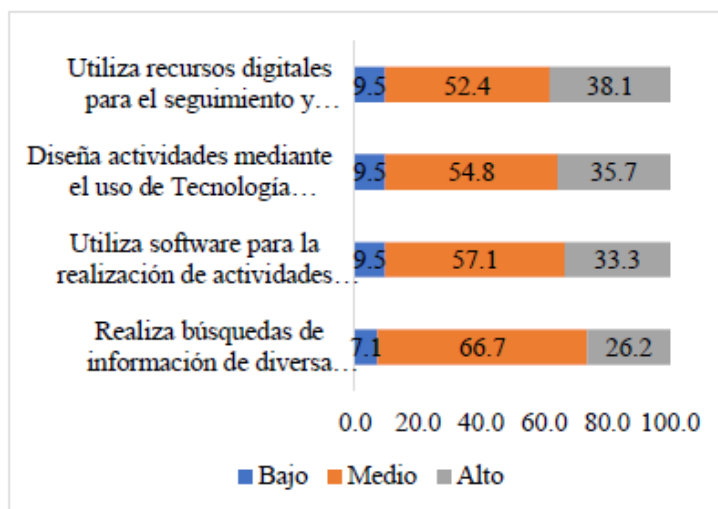
Figura 1. Didáctica, currículo metodológico



Fuente: grupo investigador

2da. Dimensión: planificación, organización y gestión de espacio y recursos tecnológicos digitales.

Figura 2. planificación, organización y gestión de espacio y recursos tecnológicos

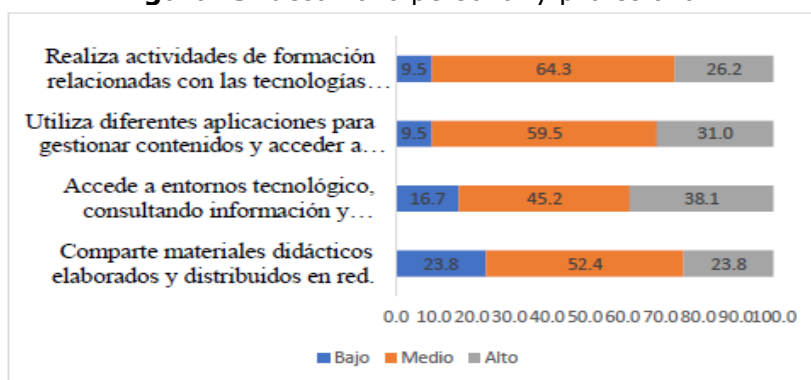


Fuente: grupo investigador

El análisis sugiere que los docentes tienen una tendencia a seleccionar y evaluar recursos y herramientas digitales para el trabajo en el aula en un nivel medio. Además, hay un porcentaje significativo de docentes que utilizan las tecnologías para impartir sus clases a un nivel medio y alto. Esto indica que los docentes están comenzando a integrar las tecnologías en sus prácticas pedagógicas, pero aún hay margen de mejora para lograr un uso más efectivo y eficiente de las tecnologías en el aula. Los resultados también sugieren la necesidad de brindar una capacitación adecuada a los docentes para mejorar su competencia digital y su capacidad para seleccionar y utilizar herramientas digitales de manera efectiva en el aula.

3ra. Dimensión: desarrollo personal y profesional.

Figura 3. desarrollo personal y profesional.

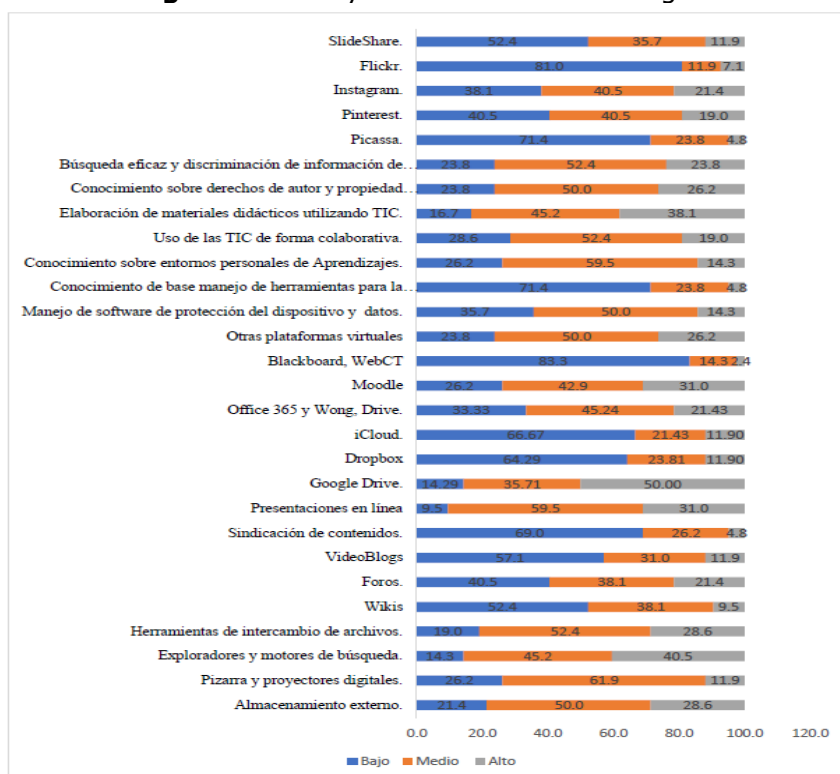


Fuente: grupo investigador

Figura 3 muestra que los docentes tienen un nivel medio a alto de competencia digital en el acceso a entornos tecnológicos, lo que indica que están familiarizados con el uso de diferentes herramientas y recursos para gestionar contenidos y acceder a la información. Además, el hecho de que el 38,1% de los docentes esté en un nivel alto en cuanto a la consulta de información y el uso de espacios comunicativos sugiere que están utilizando activamente estas herramientas en su práctica educativa. Sin embargo, se puede notar que aún hay una proporción significativa de docentes en un nivel bajo de competencia digital en estas áreas, lo que sugiere la necesidad de más formación y apoyo para mejorar sus habilidades en el acceso a entornos tecnológicos.

4ta. Dimensión: Uso y alfabetización tecnológica.

Figura 4. Uso y alfabetización tecnológica.



Fuente: grupo investigador

Se muestra que los docentes tienen un desconocimiento en algunas herramientas de publicación en línea, como Flickr, Picassa, SlideShare y el uso de herramientas para la creación de códigos QR. También hay poco conocimiento en el uso de herramientas de almacenamiento en la nube como iCloud y Dropbox. Además, se observa que los docentes utilizan poco las aplicaciones de la web 2.0, como foros, Wikis, videoblogs y sindicación de contenidos para distribuir recursos a

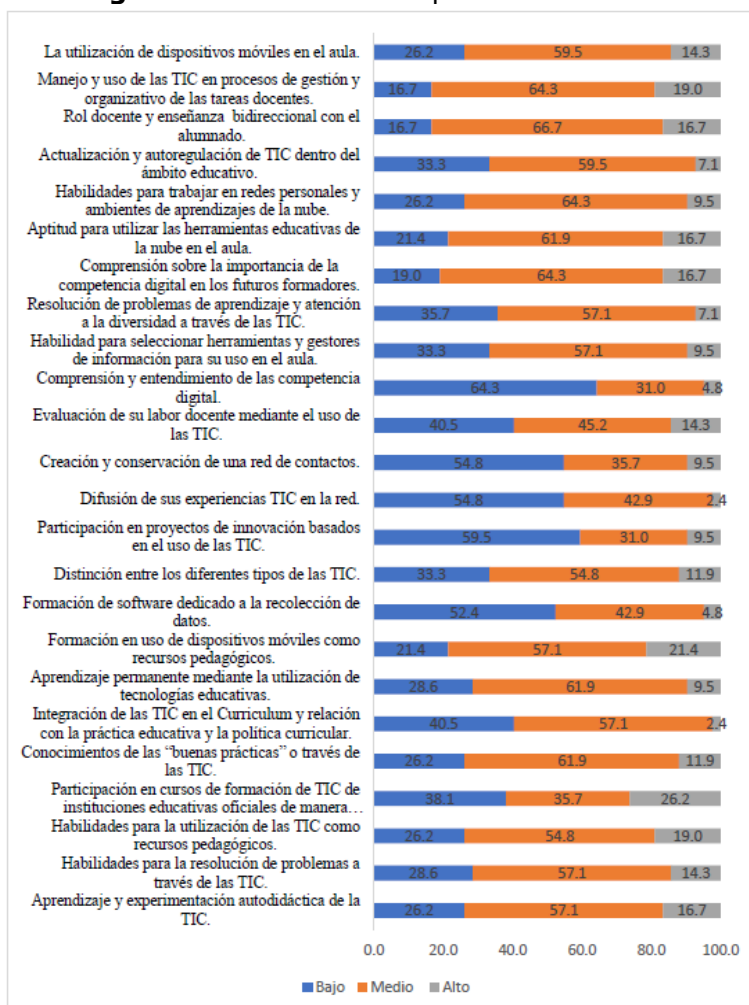
sus estudiantes. Por otro lado, se evidencia que los docentes tienen conocimiento y utilizan los componentes básicos TIC a un nivel medio, como el almacenamiento externo y los proyectores digitales. También utilizan herramientas básicas como las herramientas de intercambio de archivos y los exploradores y motores de búsqueda. En cuanto al uso de herramientas y almacenamiento dentro de los entornos de la nube, Google Drive es la plataforma que más manejan. En cuanto a la gestión de plataformas, Moodle es la plataforma más conocida y utilizada. Este análisis muestra que, aunque los docentes tienen un conocimiento medio de las TIC y su uso en el aula, hay una necesidad de formación en herramientas más avanzadas y en el uso de aplicaciones web 2.0 para distribuir recursos de manera más efectiva a sus estudiantes.

5ta. Dimensión: Formación del profesorado en TIC

En la figura 5 se evidencia que, en general, los docentes poseen habilidades y conocimientos medios en cuanto a la utilización de las TIC en distintas áreas relacionadas con la educación. Por ejemplo, manejan y utilizan herramientas digitales para la gestión y organización de sus tareas docentes, comprenden la importancia de la competencia digital para su rol como formadores y utilizan herramientas educativas de la nube en el aula. También tienen habilidades para la resolución de problemas de aprendizaje y atención a la diversidad a través de las TIC, y poseen habilidades para utilizar herramientas y gestores de información para su uso en el aula.

No obstante, se observa que los docentes necesitan formación en áreas específicas como la comprensión y entendimiento de las competencias digitales, la participación en proyectos de innovación basados en el uso de las TIC, la creación y conservación de una red de contactos y la difusión de sus experiencias TIC en la red. Estos resultados indican que aún existen áreas de mejora en la formación y capacitación de los docentes en el uso de las TIC en el ámbito educativo.

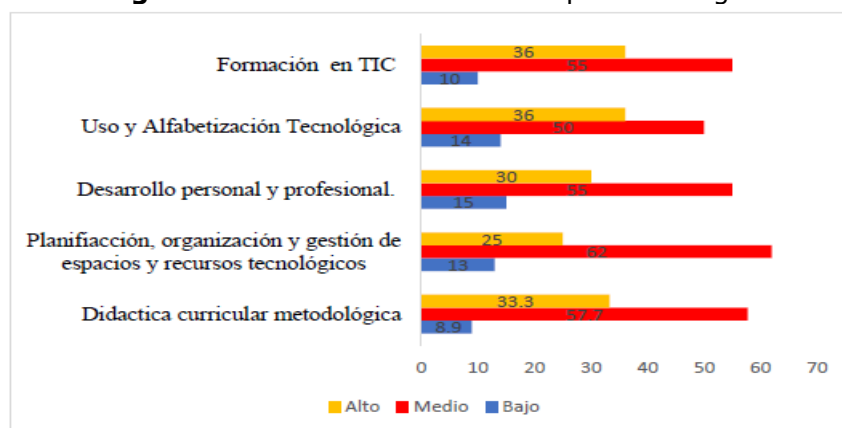
Figura 5. Formación del profesorado en TIC



Fuente: grupo investigador

Efectivamente, al analizar las ilustraciones que representan las distintas dimensiones de la variable competencia digital, se observa que los docentes se encuentran en un nivel medio en todas ellas. Sin embargo, como bien señala, la dimensión en la que se presentan más desafíos es en la formación en TIC. Se puede observar que los docentes tienen habilidades y conocimientos en el uso de las TIC en el aula, en la gestión y organización de tareas docentes, en la enseñanza bidireccional, en la utilización de dispositivos móviles y herramientas educativas de la nube, entre otros aspectos. Sin embargo, en la dimensión de la formación en TIC, se evidencia que los docentes necesitan de una mayor capacitación en aspectos como la comprensión de las competencias digitales, la participación en proyectos de innovación, la creación de una red de contactos y la difusión de experiencias TIC en la red. Esto sugiere la necesidad de una formación continua y actualización en el uso de las TIC por parte de los docentes, para poder mejorar su desempeño en el aula y estar al día en las últimas tendencias y tecnologías educativas.

Figura 6. Dimensiones de la competencia digital

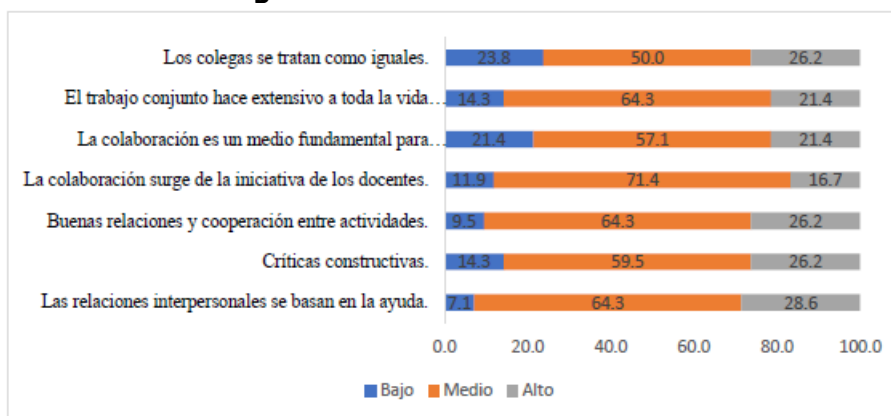


Fuente: grupo investigador

Es importante destacar que, aunque la mayoría de los docentes se ubican en un nivel medio en las cinco dimensiones de la competencia digital, también hay una proporción significativa que se encuentra en un nivel alto. Esto indica que hay docentes que están haciendo un buen uso de las TIC en su práctica docente. Sin embargo, también es evidente que aún hay desafíos importantes en cuanto a la formación y capacitación de los docentes en el uso de las TIC, especialmente en lo que se refiere a la utilización de herramientas más avanzadas y la participación en proyectos de innovación. Esto sugiere la necesidad de diseñar e implementar programas de formación y capacitación específicos para abordar estas áreas de mejora en la competencia digital de los docentes.

Variables relaciones colaborativas.

Figura 7. Relaciones colaborativas

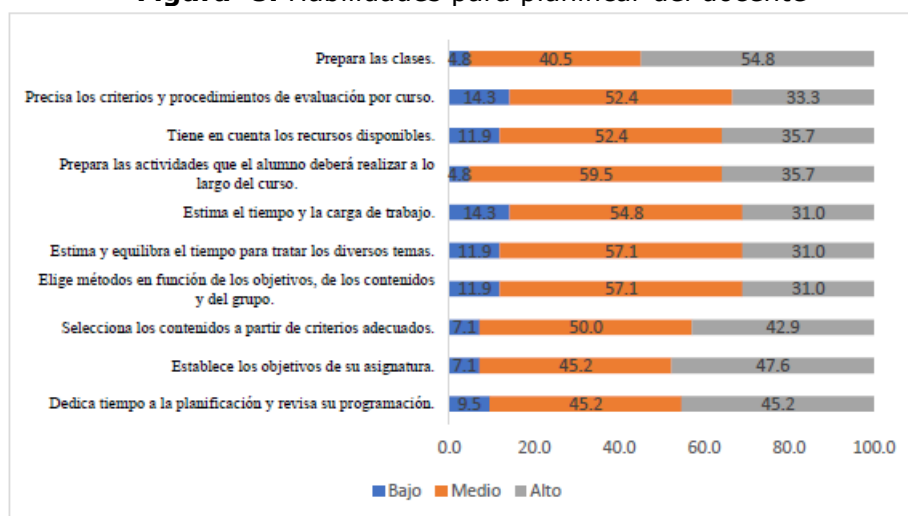


Fuente: grupo investigador

Los resultados indican que la colaboración entre docentes se da principalmente en un nivel medio y alto en distintas áreas como la ayuda, las críticas constructivas, la cooperación en actividades y el trato igualitario entre colegas. Estos resultados son alentadores ya que la colaboración entre docentes es esencial para mejorar la calidad educativa y la innovación en la enseñanza. Además, es interesante notar que la colaboración se valora como un medio para superar la desmotivación, lo que sugiere que los docentes reconocen la importancia de trabajar juntos para enfrentar los desafíos y obstáculos que se presentan en el ámbito educativo. Sin embargo, sería importante seguir fomentando la colaboración entre docentes y establecer espacios de trabajo colaborativo que permitan compartir experiencias, conocimientos y recursos, así como también fortalecer las relaciones entre colegas y promover la innovación educativa.

Variable habilidades para planificar del docente

Figura 8. Habilidades para planificar del docente



En general, se puede decir que los docentes tienen habilidades para la preparación y planificación de sus clases, pero que aún hay aspectos a mejorar en cuanto al uso eficiente del tiempo y la evaluación de los estudiantes. Es importante destacar que la planificación adecuada de las clases es fundamental para el éxito del proceso de enseñanza-aprendizaje y para lograr los objetivos de aprendizaje establecidos. Por lo tanto, se hace necesario que los docentes continúen desarrollando sus habilidades de planificación y organización para poder brindar una educación de calidad a sus estudiantes.

Discusión de resultados

El texto presenta un análisis de datos recogidos en dos instituciones sobre la competencia digital, relaciones colaborativas y habilidades de planificación de los docentes. Se utilizó una muestra del 68,9% de los docentes, que corresponde a 42 profesores en ejercicio.

Con respecto a la competencia digital de los docentes, se midió a través de cinco dimensiones y se encontró que la mayoría de los docentes (53,5%) está en un nivel medio, lo que rechaza la hipótesis inicial de que los docentes estaban a un nivel bajo. Sin embargo, se destaca que existe el desafío de fortalecer la formación en la utilización de las TIC para facilitar la participación en proyectos de innovación basados en el uso de las TIC y potenciar la creación y conservación de una red de contactos.

En cuanto a las relaciones colaborativas entre docentes, se evidenció que los docentes manifiestan tener un nivel alto de colaboración y valoran las críticas constructivas y consideran la colaboración como un medio para salir de la desmotivación. La valoración positiva de la colaboración entre profesores permitirá seguir avanzando en la búsqueda de espacios de reflexión para acompañar a los estudiantes en el desarrollo de las competencias del siglo XXI. Con respecto a las habilidades de planificación de los docentes, se autoevalúan en los niveles medios y altos, predominando el nivel medio. Los profesores manifiestan dedicar tiempo a la planificación, a través de la selección de contenidos, definición de objetivos y preparación de

clases. Como desafíos, se registra la organización del tiempo, la revisión de los diversos recursos disponibles y la diversificación de las actividades y evaluaciones.

El texto también menciona que no hay conocimiento de la educación STEM en la mayoría de los docentes y se plantea una propuesta de formación docente dirigida a crear una comunidad de aprendizaje para fortalecer el desarrollo del trabajo colaborativo entre docentes y estudiantes. En general, el texto presenta una síntesis clara y ordenada de los resultados obtenidos en la investigación y destaca los desafíos que se presentan en la formación de los docentes en el uso de las TIC y el desarrollo de habilidades para el trabajo colaborativo y la planificación efectiva de las clases.

Conclusiones

El texto describe el proceso de tres etapas fundamentales: la indagación bibliográfica, el diagnóstico de las variables de estudio y el diseño de la propuesta. Se concluye que la educación STEM no es una metodología, sino una apuesta para formar en competencias científicas y tecnológicas para los puestos laborales del siglo XXI, y que la estrategia metodológica más recomendada para trabajar la educación STEM es el aprendizaje basado en proyectos con el uso de herramientas tecnológicas.

En cuanto al diagnóstico de las variables de estudio, se determinó que los docentes tienen un dominio básico de la competencia digital y la colaboración, pero se necesita fortalecer la formación en la utilización de las TIC y buscar espacios de reflexión para desarrollar las competencias del siglo XXI en los estudiantes. También se necesitan mejoras en la planificación de las actividades.

Finalmente, se diseñó una propuesta para la creación de una comunidad de aprendizaje STEM, que permitirá la formación y reflexión respecto a este tipo de educación, y desde ahí, recrear los espacios áulicos desde una perspectiva constructivista, y a la vez, potenciar la autoformación en las competencias digitales y en la creación de redes. Se valora que la educación STEM es una estrategia para fortalecer la formación de la figura profesional y permitir la adquisición de competencias necesarias para su desenvolvimiento integral.

Referencias bibliográficas

- Arabit García, D. J., & Prendes Espinosa, M. P. (2020). Methodologies & Technologies to teach STEM in Primary Education: Needs analysis. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educacion*, 57, 107–128. <https://doi.org/10.12795/PIXELBIT.2020.157.04>
- Bernal, C. A. (2016). *Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (Pearson educación (ed.); Tercera, Vol. 3). Orlando Fernández .
- Bravo-Mosquera, P. D., Cisneros-Insuasti, N. D., Mosquera-Rivadeneira, F., & Avendaño-Urbe, B. (2019). STEM Learning Based on Aircraft Design: An Interdisciplinary Strategy Developed to Science Clubs Colombia. *Ciencia y Poder Aéreo*, 14(1), 204–227. <https://doi.org/10.18667/CIENCIAYPODERAEREO.629>
- Dotson, M. E., Alvarez, V., Tackett, M., Asturias, G., Leon, I., & Ramanujam, N. (2020). Design Thinking-Based STEM Learning: Preliminary Results on Achieving Scale and Sustainability Through the IGNITE Model. *Frontiers in Education*, 5. <https://doi.org/10.3389/FEDUC.2020.00014>
- Gallardo, E. (2017). *Metodología de la Investigación* (Primera). https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4278/1/DO_UC_EG_MAI_UC0584_2018.pdf
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, M. del P. (2017). *Metodología de investigación* (Sexta). <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Hurtado Talavera, F. J. (2020). Fundamentos Metodológicos de la Investigación: El Génesis del Nuevo Conocimiento. *Revista Científica*, 5(16), 99–119. <https://doi.org/10.29394/SCIENTIFIC.ISSN.2542-2987.2020.5.16.5.99-119>
- Jordán, A., Contreras, G., & Camacho, G. (2015). *Metodología de la investigación educacional* (Primera). Editorial Académica Universitaria (Edacun). [http://edacunob.ult.edu.cu/bitstream/123456789/20/1/Metodologia de la Investigacion Educacional.pdf](http://edacunob.ult.edu.cu/bitstream/123456789/20/1/Metodologia%20de%20la%20Investigacion%20Educacional.pdf)
- López-Gamboa, M. V., & López-Gamboa, M. V. (2021). Curso virtual: educación STEM/STEAM, concepción e implementación. Experiencias de su ejecución con docentes costarricenses. *Revista Innovaciones Educativas*, 23(SPE1), 163–177. <https://doi.org/10.22458/IE.V23iespecial.3620>
- Miranda, D. (2020). *Stem Y Sus Oportunidades En El Ámbito Educativo*. Universidad De Córdoba.
- Pantoja Amaro, L. F., Peña Aguilar, J. M., Mendoza Torres, C. P., Pantoja Amaro, L. F., Peña Aguilar, J. M., & Mendoza Torres, C. P. (2020). Desarrollo de habilidades STEM en media superior como mecanismo para impulsar la continuidad en educación superior: Caso programa Bases de Ingeniería. *RIDE. Revista Iberoamericana Para La*

- Investigación y El Desarrollo Educativo*, 10(20), 63. <https://doi.org/10.23913/RIDE.V10I20.614>
- Perales Palacios, F. J., & Aguilera, D. (2020). Ciencia-Tecnología-Sociedad vs. STEM: ¿evolución, revolución o disyunción? *Ápice. Revista de Educación Científica*, 4(1), 1–15. <https://doi.org/10.17979/AREC.2020.4.1.5826>
- Ramos-Lizcano, C., Ángel-Uribe, I.-C., López-Molina, G., Cano-Ruiz, Y.-M., Ramos-Lizcano, C., Ángel-Uribe, I.-C., López-Molina, G., & Cano-Ruiz, Y.-M. (2022). Elementos centrales de experiencias educativas con enfoque STEM. *Revista Científica*, 45(45), 345–357. <https://doi.org/10.14483/23448350.19298>
- Rodríguez, C. del P. S., León-Lomelí, L. R. de, Gamboa-León, M. R. de los M., & Zamora-Pedraza, C. (2021). Formación Científica Stem, Experiencias De Aprendizaje A Partir De Clubes De Ciencias. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação Em Ciências e Matemática*, 9(1). <https://doi.org/10.26571/REAMEC.V9I1.11192>
- Sevilla, M. (2021). *La educación técnico-profesional y su potencial para mejorar la trayectoria educativa y laboral de las mujeres en las áreas de ciencia, tecnología, y matemáticas: una revisión regional* (CEPAL, Vol. 1). Impreso en Naciones Unidas, Santiago. www.cepal.org/apps