TRASCENDERE

Número 8 Vol. 2 (2026) , pp. 227- 256 / Edición Continua
ISSN: en línea: 2959-5746
Depósito legal: Ta2023000080

ENSAYO

COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS DOCENTES COMO MEDIACIÓN PARA LA INTEGRACIÓN INTERDISCIPLINARIA EN LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA

Ella María Hernández Vidal[1]
Orcid: 0000-0002-2105-7378
E-mail: ellahdez@hotmail.com
Institución Educativa Alianza Para El Progreso
Colombia

Diana María Torres Valencia2
Orcid: 0009-0003-8155-693[2]
E-mail: Torresvalencia@gmail.com
Institución Educativa Alianza Para El Progreso
Colombia

Recibido: 12/01/2026 **Revisado: 14/02/2026** **Aprobado: 18/03/2026**

RESUMEN

La educación científica experimenta transformaciones que exigen la superación de la fragmentación disciplinaria que refleja un perfil academicista exagerado que causó desarticulación en la formación estudiantil, siendo necesaria la integración a partir del replanteamiento del papel de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en el escenario pedagógico. Considerando esta necesidad, el presente ensayo analiza las competencias tecnológicas de los docentes para estructurar mediaciones que hagan posible la integración interdisciplinaria del conocimiento científico, dejando de lado la concepción que las define como habilidades instrumentales asociadas al manejo de dispositivos y plataformas sin involucrarlas en sus procesos formativos, lo que conlleva a presentar como principal argumento que el desarrollo y afianzamiento de las competencias tecnológicas es una condición para que los docentes diseñen situaciones de aprendizaje que integren diferentes disciplinas como las ciencias naturales, matemáticas, tecnología e ingeniería para la resolución de problemas contextualizados. Con este propósito, se adopta un enfoque teórico-analítico que se sustenta en la revisión crítica de literatura especializada teniendo como dinamizadores términos como competencia digital docente, articulación de disciplinas científicas, integración curricular y educación STEM, lo que permite establecer un diálogo con propuestas como el modelo TPACK, el Marco Europeo DigCompEdu y el Marco de Competencias TIC para docentes propuesto por la UNESCO, a partir de lo cual se identifican convergencias y tensiones entre estos referentes internacionales y los desafíos de los sistemas educativos latinoamericanos, analizando las limitaciones derivadas de la formación docente, la

[1] Directivo Docente IE Alianza Para el Progreso, Córdoba, Colombia. Lic. En Informática Educativa (Unicórdoba), Especialista en Administración de la Informática Educativa (UDES), Magíster en Ciencias de la Educación (UMECIT) y Doctorando en educación UPEL –IPRGR Contacto: ellahdez@hotmail.com.

[2] Docente de Ciencias Naturales. I.E Alianza para el Progreso, Córdoba, Colombia. Química Farmacéutica (UdeA), Magíster en Ciencias Químicas (Unicórdoba) y Doctorando en Educación. UPEL -IPRGR Contacto: torresvalencia@gmail.com.

brecha digital y la existencia de modelos curriculares orientados hacia el aislamiento disciplinar, frente a lo cual se propone un modelo denominado Mediación Tecnológica Interdisciplinaria (MTI), en el que se integran cuatro dimensiones: competencia tecnológica, integración curricular, innovación didáctica y resolución de problemas del contexto cuya implementación depende más de las competencias digitales que de la disponibilidad de recursos tecnológicos.

Palabras clave: competencia digital docente, educación científica, innovación pedagógica, integración interdisciplinaria, tecnología educativa.

T
EACHER TECHNOLOGICAL COMPETENCIES AS A MEDIATING FRAMEWORK FOR INTERDISCIPLINARY INTEGRATION IN SCIENCE EDUCATION

ABSTRACT

Science education is undergoing transformations that require overcoming disciplinary fragmentation, which reflects an exaggerated academic profile that caused disarticulation in student training. being necessary the integration starting from the rethinking of the role of Information and Communication Technologies (ICT) in the pedagogical Scenery. Considering this need, the present essay analyzes the technological skills of teachers to structure mediations that make possible the interdisciplinary integration of scientific knowledge, leaving aside the conception that defines them as instrumental skills associated with handling devices and platforms without involving them in their formative processes, which implies presenting as the main argument that the development and consolidation of technological skills is a condition for teachers to design learning situations that integrate different disciplines such as natural sciences, mathematics, technology and engineering for the resolution of contextualized problems. For this purpose, a theoretical-analytical approach is adopted that is based on the critical review of specialized literature with terms such as digital teaching competence, articulation of scientific disciplines, curricular integration and STEM education as drivers. which allows for dialogue with proposals such as the TPACK model, the European DigCompEdu Framework and the UNESCO ICT Competency Framework for Teachers, from which convergences and tensions are identified between these international references and the challenges of Latin American education systems, analyzing the constraints arising from teacher training, the digital gap and the existence of curricular models oriented towards disciplinary isolation, in contrast to which a model called Interdisciplinary Technological Mediation (ITM) is proposed, in which four dimensions are integrated: technological competence, curricular integration, didactic innovation and problem-solving of the context whose implementation depends more on digital skills than on the availability of technological resources.

TRASCENDERE
Número 8 Vol. 2 (2026) , pp. 227- 256 / Edición Continua
ISSN: en línea: 2959-5746
Depósito legal: Ta2023000080
ENSAYO

Keywords: digital competence, interdisciplinary education, pedagogical innovation, science education, technology integration.

INTRODUCCIÓN

La educación científica, durante las primeras décadas del siglo XXI, experimenta algunas transformaciones que se atribuyen a diferentes factores, aunque es posible encontrar algunos autores como como Ascencio (2017) y Valencia et al. (2025), la concurrencia de dos procesos, en primer lugar, la alta complejidad que adquieren los problemas sociales y ambientales en la actualidad y, en segundo lugar, el aumento y consolidación del uso de las tecnologías digitales que se consideran como parte de la cultura contemporánea, dado que la articulación de estos procesos con la existencia de fenómenos como el cambio climático, la salud pública, la sostenibilidad energética o la inteligencia artificial trae consigo la necesidad de integrar varias disciplinas para llegar a la comprensión adecuada de la realidad, dando paso a enfoques en los cuales se desarrollen los conocimientos científicos y también se afiancen habilidades como el pensamiento crítico y la resolución de problemas en contextos reales.

En estos nuevos escenarios, la escuela, señalan Valencia et al. 82025), tiene el desafío de reorganizar las planificaciones y prácticas pedagógicas para favorecer procesos formativos y experiencias de aprendizaje interdisciplinarias, lo cual, no ha ocurrido como debería suceder, dado que el énfasis ha estado en el aumento de la dotación de recursos tecnológicos, considerando que con este hecho los sistemas educativos experimentarán las transformaciones de los procesos de enseñanza y aprendizaje de forma automática, lo que se refleja en que muchas instituciones cuentan con herramientas como plataformas, dispositivos y otros recursos digitales pero no han modificado las metodologías que se emplean en el aula, sino que se subutilizan estos

recursos como apoyo a la educación tradicional, razón por la cual es importante, señala la UNESCO (18 de octubre de 2023), que la consecución de un impacto educativo de la tecnologías está condicionado con las competencias profesionales que deben tener los docentes a la hora de integrarlas de forma pertinente en el currículo y sus prácticas pedagógicas.

Según la UNESCO (18 de octubre de 2023), el problema de considerar que el hecho de considerar que la disponibilidad de tecnologías produce transformaciones en la formación ofrecida a los estudiantes es un problema que se encuentra presente en América Latina, región caracterizada por la persistencia de brechas entre las políticas de digitalización educativa y las prácticas pedagógicas cotidianas, pues, como lo señalan Ospina y Valencia (2025), los procesos de formación docente siguen teniendo su mayor énfasis en modelos educativos que, si bien contemplan el uso de las TIC, siguen implementando un aprendizaje instrumental de herramientas digitales, impidiendo el desarrollo de competencias tecnológicas desde estos primeros momentos del ejercicio docente y también el desarrollo de habilidades para el diseño de experiencias interdisciplinarias, emplear recursos digitales para la aplicación de evaluación formativa y la promoción de la investigación colaborativa desde los escenarios escolares.

En consecuencia, tal y como lo señalan Ospina y Valencia (2025) y coincidiendo con algunos puntos expuestos en el informe de la UNESCO (18 de octubre de 2023), la integración de las tecnologías a los procesos de formación sigue siendo fragmentada y respondiendo mayormente a esfuerzos individuales de algunos docentes que orientan procesos que tienden a superar la lógica disciplinaria tradicional, implementando, con

ayuda de las TIC, procesos de aprendizaje mediado e integrado con otras disciplinas. Frente a este panorama que se evidencia con relación a las competencias tecnológicas de los docentes y la integración de las áreas del currículo de la educación científica, este ensayo pretende analizar, desde la revisión de literatura, que la transformación de la educación científica tiene como factor determinante el desarrollo de competencias tecnológicas por parte de los docentes, entendidas como la capacidad de realizar una mediación pedagógica que articule el conocimiento disciplinar, la didáctica y la integración curricular para la resolución de problemas contextualizados, superando la tendencia a dar un simple uso técnico a las TIC para virar hacia la innovación educativa.

Por lo tanto, el objetivo de este ensayo científico es realizar un análisis de los diferentes fundamentos teóricos y conceptuales que sustentan las competencias tecnológicas de los docentes, identificando las principales opciones, tensiones y situaciones retadoras que representa su uso en el desarrollo de procesos de educación científica, a partir de lo cual se pretende también proponer un modelo de mediación tecnológica interdisciplinaria como una alternativa para orientar dichos procesos y dejar discusiones abiertas para futuras investigaciones y procesos de formación docente. Para esto, se presenta a continuación el desarrollo del tema, desde los fundamentos teóricos revisados, considerando la perspectiva desde la cual se conciben los conceptos de competencias tecnológicas, la interdisciplinariedad en la educación científica, presentando diferentes subtemas que llevan a la propuesta del modelo de integración de competencias tecnológicas y las reflexiones finales.

TRASCENDERE
Número 8 Vol. 2 (2026) , pp. 227- 256 / Edición Continua
ISSN: en línea: 2959-5746
Depósito legal: Ta2023000080
ENSAYO

Desarrollo del tema

La competencia tecnológica como mediación pedagógica

Según lo señalado por Peñaloza et al. (2026), el concepto de competencia tecnológica docente ha venido evolucionando en las últimas dos décadas, pues inicialmente el interés se centró en la alfabetización informática en la que importaba que los individuos se familiarizaran con los dispositivos y plataformas, lo cual, en la actualidad, para el caso de los docentes, se considera producto de la autoformación, por lo que se ha centrado la atención en enfoques que integran las dimensiones pedagógicas, didácticas, éticas y profesionales, en los cuales se ha comprendido que la enseñanza del uso de tecnologías implica además el adiestramiento en el uso de aplicaciones digitales, equipos y plataformas, hace referencia al desarrollo de capacidades para el diseño de ambientes de aprendizaje en los cuales el docente pueda mediar la comprensión, la colaboración y la producción de conocimiento entre sus estudiantes y compañeros.

En el marco de la referida transformación de la concepción de la competencia tecnológica se han presentado diferentes propuestas, uno de las cuales es el modelo Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), propuesto por Mishra y Koehler (2006), y considerado uno de los mayores referentes para la comprensión de la relación de la tecnología con la pedagogía. Según las reflexiones de Mendoza (2024), este modelo demuestra que la enseñanza de los saberes requiere la interacción de tres tipos de conocimiento que son el disciplinar, el pedagógico y el tecnológico que no pueden ser desintegrados, pues es difícil que los docentes puedan separar estos tres

dominios, siendo competentes en tecnología, dado que la incorporación de herramientas digitales no debe darse de forma aislada pues se requiere saber el tipo de saber que se va a enseñar y los propósitos de aprendizaje para la selección de los recursos que se ajustan a la didáctica de la disciplina.

Luego de estos avances que representó el modelo TPACK (Mishra y Koehler, 2006), el Marco Europeo de Competencia Digital para Educadores (DigCompEdu) presentó una ampliación para el concepto de competencia digital, señalando, según lo comentado por Redecker (2017), que esta hace referencia al conjunto de habilidades que los docentes pueden desarrollar en seis áreas que son el compromiso profesional, los recursos digitales, enseñanza y aprendizaje, evaluación, empoderamiento de los estudiantes y desarrollo de la competencia digital del alumnado, por lo que este enfoque, según Cabero et al. (2021), permite centrar el interés en el tipo de tecnología que se encuentran disponibles, pues de esta manera se puede proyectar su uso en la transformación e innovación que se refleja en las prácticas educativas con las cuales el docente demuestra su mediación.

En esta misma línea, la UNESCO (18 de octubre de 2023), en su tercera versión del Marco de Competencias TIC para Docentes, avanza en la evolución de la concepción de la competencia digital que se había planteado desde el año 2008, señalando que en el desarrollo profesional se pueden organizar tres niveles progresivos para que los educadores reconozcan su nivel de apropiación y fijen sus metas de progreso. En primer lugar, se ubica la adquisición de conocimientos tecnológicos enfocado en el uso; en segundo lugar, se pasa al nivel de profundización de conocimientos en el que se

empiezan a observar destrezas en la articulación de la pedagogía, el saber específico y el componente tecnológico; por último, el tercer nivel evoluciona hacia la creación de conocimientos, lo que demuestra que este marco no busca solamente formar usuarios competentes de tecnologías digitales, sino que promueve la formación de docentes con capacidades para la innovación pedagógica necesaria para una educación de calidad e inclusiva como lo exige la actualidad.

Para llegar a este nivel, es decir, para que la competencia tecnológica pueda funcionar como mediación pedagógica, principio en el que convergen las propuestas y los análisis que se han analizado hasta este punto, la propuesta de la UNESCO (2019) organiza los tres niveles de progresión en cuanto al nivel de concepción y uso de las TIC (adquisición de conocimientos, profundización de conocimientos y creación de conocimientos) considerando seis dimensiones de la práctica docente: comprensión del papel de las TIC en las políticas educativas, currículo y evaluación, pedagogía, aplicación de competencias digitales, organización y administración y aprendizaje profesional de los docentes, lo que, a su vez, permite identificar 18 competencias, seis por cada nivel de progresión y tres por cada dimensión, lo que lo convierte en el modelo más organizado reconocido en la actualidad para que la competencia tecnológica se convierta en mediación pedagógica.

Entre las 18 competencias que establece la UNESCO (2019), interesan para este ensayo aquellas que tienen mayor relación con el modelo de mediación tecnológico que se propone, entre las cuales se pueden mencionar del nivel de adquisición, el uso de las TIC para su desarrollo profesional y aprendizaje permanente; del nivel de profundización,

el apoyo de las tecnologías para proceso de enseñanza y evaluación en aprendizajes complejos, así como la gestión de ambientes virtuales de aprendizaje colaborativo, contextualizado e interdisciplinar; finalmente, del nivel de creación de contenidos, se busca una relación de la propuesta con el diseño de experiencias educativas interdisciplinarias, la creación de redes de apoyo y construcción de conocimiento y el liderazgo y acompañamiento a otros docentes en la innovación de sus prácticas, todo lo cual se asume desde la perspectiva de integración de las tecnologías en la educación científica.

Integración interdisciplinaria y educación científica

Como se ha dicho anteriormente desde la perspectiva de Valencia et al. (2025), se han registrado algunas transformaciones en la forma en que se concibe la educación científica contemporánea, siendo el más representativo y acorde con los propósitos de este ensayo la implementación de modelos de integración curricular que tienen como fin la superación de la enseñanza fragmentada de las disciplinas que la componen, tarea en la cual enfoques como el STEM y el STEAM representan las expresiones más difundidas dentro de la tendencia que propone la articulación entre ciencias, tecnología, ingeniería, matemáticas y, en algunos casos, las artes, para la gestión de la enseñanza a partir de problemas auténticos. Por esto, Torres (2025), quien analiza el papel de estas propuestas en la educación colombiana, señala que no se trata de someter una disciplina a otra sino de aprovechar las relaciones epistemológicas entre ellas para favorecer la comprensión de los fenómenos naturales.

TRASCENDERE
Número 8 Vol. 2 (2026) , pp. 227- 256 / Edición Continua
ISSN: en línea: 2959-5746
Depósito legal: Ta2023000080
ENSAYO

En este orden de ideas, lo que se busca, según Torres (2025), es el desarrollo de proyectos integrados y situados en los que estas disciplinas puedan contribuir desde su propio conocimiento con la resolución del problema y el cumplimiento de propósitos de aprendizaje comunes. Por ejemplo, cuando se requiere interpretar datos estadísticos, explicar procesos biológicos, analizar variables químicas y diseñar soluciones tecnológicas, cada una de las áreas hace su parte, por lo que los aprendizajes no se organizan como contenidos aislados, sino que se estructuran a partir de preguntas complejas para cuya resolución se exige la consulta de diferentes perspectivas. En este contexto, surge la necesidad de que los docentes cuenten con las competencias tecnológicas que se han presentado anteriormente para que sirvan como elemento dinamizador y articulador de los esfuerzos de estudiantes y docentes de las áreas vinculadas a los proyectos.

En este caso, según los niveles de dominio y conocimientos de las TIC, los docentes requieren un nivel mínimo de apropiación que les permita el uso de plataformas colaborativas, laboratorios virtuales, simuladores científicos y sistemas de visualización de datos para articular esfuerzos con sus compañeros docentes en el diseño de experiencias educativas en las que las diferentes áreas del conocimiento puedan dialogar alrededor de un proyecto educativo común, escenario en el que, según la UNESCO (18 de octubre de 2023), la tecnología se convierte en el lenguaje común que facilita la integración metodológica entre las disciplinas que tradicionalmente se desarrollan de forma separada. A pesar de las ventajas que el uso de estos modelos representa, Ortiz et al. (2021) advierten que debe evitarse asumir la interdisciplinariedad

como la simple inclusión de recursos digitales, pues un proceso de integración curricular es mucho más complejo, y lo interdisciplinario, afirman Infante y Araya (2023), requiere una intención didáctica en cada uno de los saberes que se articulan para el desarrollo de los aprendizajes.

Según Ortiz et al. (2021), esta transición hacia la enseñanza integrada de las áreas involucradas en el enfoque STEAM (ciencias, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas) se considera, en sus inicios, como una respuesta necesaria que permitía la superación de la educación insular por materias que suponía un trato fragmentado de los contenidos curriculares que ha permanecido como herencia de la educación tradicional hasta la actualidad, aunque es importante señalar que se ha presentado el otro extremo, es decir, la implementación de este modelo en el aula, así como el desarrollo y afianzamiento de las competencias tecnológicas de los docentes tienden a minimizar lo que debería representar este proceso, dado que existe la tendencia a considerar que resulta novedosa toda práctica tecnológica aunque sea básica lo que ha contribuido a la disminución de la exigencia de una fundamentación teórica y pedagógica, privilegiando la experiencia empírica, sacrificando el modelo y las dimensiones psicológica y epistemológica que subyacen la integración que este propone.

Por lo anterior, es importante unificar criterios con relación a lo que realmente constituye construcción de conocimiento científico-tecnológico a partir de la aplicación de los modelos STEM/STEAM y de lo que realmente significa integración curricular. En consecuencia, uno de los desafíos para la innovación pedagógica es el aumento de la capacitación de los docentes sobre el empleo de metodologías integradas para evitar

hechos como por ejemplo, considerar en el modelo que la educación artística es solo un instrumento de recreación, situación que demuestra lo indispensable que resulta trabajar por la consolidación de marcos teóricos que permitan a los docentes la toma de decisiones con el empleo de fundamentaciones amplias e integrales que articulen con claridad estas dimensiones y sirvan de andamiaje real para convertirse en orientadores y facilitadores de situaciones de aprendizaje en las que se llegue, paso a paso y con la integración de saberes, a la resolución de problemas del medio, capacitando a los estudiantes para usar estas habilidades en sus actuaciones frente a dificultades en la sociedad contemporánea.

Como se ha señalado, algunos estudios como el de Ortiz et al. (2021) y Torres (2025) coinciden en afirmar que la integración curricular que se necesita en la apropiación de estos modelos requiere como condición imprescindible que los docentes, además de transitar por los niveles de apropiación de las TIC, cuentan con capacidades para el diseño pedagógico de situaciones de aprendizaje con apoyo de recursos idóneos, asimismo, para observar y formular problemas del entorno que resulten interesantes y significativos para los estudiantes, habilidades para organizar el trabajo colaborativo y para promover procesos de investigación formativa; es claro que estas capacidades son potenciadas por el dominio de las TIC, pero esta única condición no es suficiente para que las competencias tecnológicas se conciban como una mediación pedagógica, tal y como se ha propuesto en este ensayo, aclarando que este avance requiere necesariamente la transformación de las prácticas científicas en la escuela.

Tal y como lo señala Campos (2021), uno de los problemas que se enfrenta cuando se tienen iniciativas de integración tecnológica en el campo de la educación es precisamente la tendencia a considerar que cuando se han realizado las dotaciones de recursos como plataformas, equipos y conectividad, el camino para su uso pedagógico ha sido nadado en alto porcentaje, lo cual no es del todo cierto, disponer de conectividad, dispositivos, simuladores o repositorios de información no es por sí mismo una garantía de innovación o transformación de las experiencias de aprendizaje de las áreas y mucho menos de forma interdisciplinaria. Para que se produzca un cambio educativo deben confluir otros aspectos, entre los cuales se encuentra la capacidad de los docentes para plantear problemas del medio que le permitan diseñar situaciones de aprendizaje que consideren las condiciones de los estudiantes y los recursos disponibles, así como los saberes específicos de su área que se desarrollarán y cuáles son los apoyos de otras disciplinas que necesita para lo que se propone.

Para esto, como se ha venido señalando, se requiere el desarrollo de la competencia tecnológica, la cual es más relevante cuando se trata de procesos formativos en la educación científica, pues precisamente es aquí el campo en el que el uso de tecnologías permite ampliar las posibilidades de observación, modelación, experimentación, análisis de información, construcción de argumentos y habilidades para la comunicación de resultados de aprendizaje o productos de actividades de los proyectos. Por lo anterior, es fundamental que la integración de las disciplinas bajo los modelos comentados o cualquier proceso de interdisciplinariedad se oriente desde esta competencia digital, pues como lo señala Redecker (2017), el Marco Europeo de

TRASCENDERE
Número 8 Vol. 2 (2026) , pp. 227- 256 / Edición Continua
ISSN: en línea: 2959-5746
Depósito legal: Ta2023000080
ENSAYO

Competencia Digital para Educadores (DigCompEdu), el cual ofrece un fundamento para lo que se ha señalado, contempla el desarrollo de 22 competencias que se organizan en las seis áreas mencionadas, demostrando que el foco del progreso en el uso de las TIC se encuentra en las habilidades técnicas para emplear las tecnologías en la mejora e innovar de la educación.

Desde este punto de vista, Cabero et al. (2021) coincide en que la comprensión de la competencia tecnológica en el caso de los docentes no se centra en sus habilidades para gestionar información en línea o emplear dispositivos o plataformas, sino que se refleja en la capacidad para tomar decisiones pedagógicas que resulten pertinentes, lo que se traduce en que se cuente con un problema del medio, la selección de herramientas y recursos TIC, se organicen los procesos didácticos y las experiencias de aprendizaje, las estrategias de evaluación, así como las disciplinas en las que se puede apoyar para desarrollar mejores aprendizajes en sus estudiantes. Para el caso de la educación científica y la integración interdisciplinaria que se propone para ella, Ascencio (2017) ha señalado que esta requiere un desempeño similar en el docente, pues, por ejemplo, en el uso de un simulador de fenómenos físicos, este puede simplemente facilitar una demostración y a reproducción de los conocimientos teóricos por parte de los estudiantes, pero no representa una verdadera transformación.

Por esto, Restrepo y Rodríguez (2026) señalan que es importante el empleo de los enfoques interdisciplinarios en la educación científica, pues con el apoyo de la tecnología, se posibilita que el uso del mencionado simulador se realice en el marco de una experiencia educativa en la que los estudiantes pueden ir desde la formulación de

una hipótesis, pasar por la identificación de posibles variables y pasar a la observación de relaciones que les permitan interpretar los resultados del proceso y aprovechar la tecnología para comunicar de manera creativa las explicaciones del fenómeno que ha sido observado. Ahora bien, si además de las áreas de las ciencias naturales se suma el modelo de integración STEM, se puede pensar, como lo señala Torres (2025), que desde matemáticas se puede acudir al uso de hojas de cálculo y desde la informática apoyar con el acceso a sistemas de información geográfica, laboratorios virtuales o herramientas de inteligencia artificial, todo lo cual puede contribuir a enriquecer la experiencia de los estudiantes y optimizar el uso de operaciones cognitivas mientras estos participan en las actividades.

Proposición

Considerando esta articulación de la competencia tecnológica de los docentes y la integración disciplinar en la educación científica, se vislumbra de mejor forma la proposición de este ensayo, es decir, considerar que los docentes requieren el desarrollo de la capacidad para comprender la dimensión epistemológica de esta competencia, la cual consiste en emplear sus habilidades para producir, representar, evaluar y comunicar el conocimiento científico empleando ambientes mediados por herramientas tecnológicas que faciliten situaciones de aprendizaje en las cuales no se busque subutilizar la tecnología para continuar con procesos de la educación tradicional. En este sentido, se debe evitar considerar que el uso de imágenes se use como explicación, o que una simulación se considere como una experimentación, sino que se busque la

forma en que estos recursos permiten ampliar y mejorar el aprendizaje y el desempeño de los docentes.

En este sentido, la competencia digital sugiere la coexistencia de una dimensión crítica que se hace necesaria para que no se caiga en simplismos en el uso de la tecnología en procesos de aprendizaje, sino que se tomen todas las medidas que garanticen la pertinencia de las acciones, lo que supone, empleando los niveles de progresión y competencias sugeridos por la UNESCO (2019), la toma de medidas para verificar la calidad de la información, aplicar curaduría digital a todas las fuentes, tomar medidas de seguridad para proteger la privacidad, sortear los sesgos algorítmicos y, en general, promover el uso ético de los sistemas digitales. En general, todas estas habilidades se contemplan en el Marco de Competencias de las TIC para Docentes de la UNESCO (2019), en el que se busca básicamente vincular la competencia tecnológica de los docentes con el currículo, la pedagogía, la evaluación, la organización escolar y el desarrollo profesional, aplicando todo a las características del contexto en que se desarrolla la educación.

Discusión

Como se ha señalado anteriormente, el propósito de este ensayo es presentar un análisis sobre la competencia tecnológica de los docentes presentando las perspectivas teóricas que la definen, los modelos que proponen la integración de esta en el desempeño de los docentes, así como las propuestas de interdisciplinariedad y modelos que promueven el empleo de la tecnología en la educación, a partir de lo cual se identifican las tensiones y situaciones retadoras, todo lo cual se realiza para proponer

modelo de mediación tecnológica interdisciplinaria, por lo que se procede a la discusión de las ideas y la contrastación de la proposición del ensayo antes de pasar a la presentación de la propuesta, pues se requiere la claridad sobre los conceptos que la componen. En primer lugar, como se ha dicho, un elemento fundamental es la interdisciplinariedad, la cual, desde la perspectiva de Infante y Araya (2023), atiende situaciones de aprendizaje en las cuales la enseñanza trata sobre problemas que no pueden ser resueltos desde una sola perspectiva disciplinar, tal y como ocurre en la educación científica.

En el campo de la formación en ciencias naturales, la educación científica requiere la articulación de diferentes disciplinas para la comprensión de fenómenos complejos como por ejemplo el cambio climático, la gestión de fuentes hídricas, la contaminación o la salud pública son ejemplos de temáticas en las que se requiere la convergencia de conocimientos de diferentes campos, escenario en el que se propone que entre como dinamizadora la competencia tecnológica del docente, pues de esta forma se pueden llevar estos problemas al aula y contar con herramientas de apoyo que faciliten que las relaciones conceptuales y metodológicas se unan a un escenario unificador y de esta forma se pueda comprender el fenómeno como una sola problemática, por lo que existe una coherencia entre la interdisciplinariedad y las competencias digitales de los docentes.

Por esto, para el tratamiento de las tecnologías digitales y las diferentes habilidades que puede desarrollar el docente, se acudió a las competencias propuestas por diferentes entidades, entre ellas, se destaca el modelo TPACK (Mishra y Koehler,

2006) que se sugiere por parte del Marco Europeo de Competencia Digital para Educadores (DigCompEdu) y también la versión tres del Marco de Competencias de las TIC para Docentes de la UNESCO (2019), dado que estas propuestas tienen claridad en cuanto a la progresión que deben seguir los docentes en el desarrollo de su competencia tecnológica, las acciones que debe realizar en cada uno y la relación con aspectos de su desempeño como la pedagogía, la didáctica y la evaluación, lo que facilita, en el caso de la educación científica, hacer el abordaje de un problema a partir de la integración de datos numéricos, modelos gráficos, mapas, simulaciones, registros experimentales y producciones audiovisuales como se considera desde la propuesta contemporánea en este tipo de formación (Asencio, 2017).

En todo caso, la articulación de la competencia tecnológica y la interdisciplinariedad abre la posibilidad de que los estudiantes, como lo señalan Cabero et al. (2021), puedan hallar relaciones entre los conceptos, capacidades y actitudes que se desarrollan en las experiencias de aprendizaje, lo cual no es posible cuando se emplea una estructura curricular tradicional, es decir, dividida por disciplinas que llevan procesos de enseñanza y aprendizaje de manera independiente, por lo que en este proceso, la tecnología apoya el desarrollo de una estructura cognitiva que permita conectar las diversas formas diversas de representación del conocimiento. Para esto, es importante considerar la advertencia de Campos (2021), quien señala la importancia de tomar decisiones informadas y críticas para que la inclusión de la tecnología en los procesos formativos no se convierta en la reproducción de procesos de la enseñanza disciplinar convencional que se dan en la actualidad.

Por esto, tanto los modelos de competencias tecnológicas de Mishra y Koehler (2006), TPACK, como los marcos de DigCompEdu y la UNESCO, así como los de integración de las disciplinas como lo son STEM y STEAM, resaltan la importancia de una planificación docente más compleja y cuidadosa que la que se emplea para un proceso de enseñanza desde una sola disciplina, pues es claro que, dentro de la competencia tecnológica, como integración de lo digital, pedagógico y disciplinar, Mendoza (2024) señala que el docente debe contar con habilidades para seleccionar un problema pertinente, identificar los conceptos esenciales que se requieren desde cada área, establecer las relaciones posibles entre ellos, definir los propósitos de aprendizaje y definir los criterios de evaluación que sean coherentes y pertinentes con todos los elementos, a lo que se suma la gestión de tiempos, recursos y responsabilidades para la intervención de los demás docentes, por lo que se requiere un modelo que permita facilitar este tipo de planeación para diseñar procesos formativos, sobre todo en la educación científica.

Por esta razón, la UNESCO (2019), cuyo marco de tres niveles de complejidad y de 18 competencias que se considera el más adecuado para lo que se propone en este ensayo, ha planteado que la integración de las TIC a los procesos de formación interdisciplinarios, deben orientarse hacia el diseño de problemas y actividades en las que los estudiantes se motiven, se interesen y puedan participar de forma colaborativa, todo lo cual garantiza que se puede comprender, representar y resolver la problemática planteada y que, a partir de ello, desarrollan aprendizaje significativo y habilidades que les permitan enfrentar situaciones complejas en la vida cotidiana, lo que coincide con lo

que se ha definido como tesis de este ensayo, es decir, la competencia tecnológica tiene mayor valor educativo en el campo de la educación científica, pues esta es un escenario propicio para el diseño de experiencias basadas en problemas complejos, la investigación, colaboración y producción de conocimiento.

Por último, se debe decir que las reflexiones teóricas sobre la competencia tecnológica de los docentes que se han desarrollado permiten señalar que esta no se puede aprovechar cuando se observa como una característica individual, pues se presenta el riesgo, señalan Ortiz et al. (2021), de que siga siendo el docente con más habilidad en el manejo de las TIC el que se encargue de hallar problemas en los que puedan entrar a colaborar otras áreas, dejando la interdisciplinariedad como algo opcional y contradiciendo las recomendaciones de los modelos propuestos, especialmente el de la UNESCO (2019), en el que se requiere que los docentes inicien su contacto con las TIC desde los niveles iniciales de apropiación y que los que ya son competencias en el uso de las tecnologías puedan acompañar el trabajo de los demás que apenas se inician, por lo que es importante que se gestione para todas las instituciones educativas la infraestructura necesaria, la conectividad y la disponibilidad de recursos.

Para que todo esto ocurra, se debe contar con el liderazgo directivo, los tiempos para la planificación colaborativa de estas situaciones de aprendizaje, el desarrollo de políticas de formación y capacitación, uso de tecnología en el trabajo de aula y hasta un programa de inventivos para crear esa cultura institucional que genere posibilidades reales de integración tecnológica, pues como lo ha dicho la UNESCO (18 de octubre de

2023), la implementación del marco de competencia tecnológica requiere que se cuente con entornos habilitantes, es decir, que se gestione el apoyo de los gobiernos, las instituciones responsables de la formación docente, los directivos y las dependencias de las escuelas, de tal manera que la interdisciplinariedad e integración de saberes como producto de la competencia tecnológica como mediación pedagógica no se limite a la oferta de cursos sobre herramientas digitales o la simple dotación, sino que debe darse una verdadera transformación de las condiciones en las que los docentes aplican sus habilidades y conocimientos.

Propuesta: Modelo de Mediación Tecnológica Interdisciplinaria

A partir de las ideas y argumentos surgidos de las reflexiones teóricas realizadas anteriormente, se puede formular la propuesta que, como se dijo, se tiene como uno de los propósitos del ensayo. En esta propuesta se integran tres problemas que, como se dijo, habitualmente son tratados por separado; se trata del desarrollo de la competencia tecnológica docente, la fragmentación disciplinar y la necesidad de orientar la educación científica para que desarrolle procesos didácticos y pedagógicos desde los problemas contextualizados, por lo cual, la integración de estas categorías que fueron abordadas en el texto se denomina Modelo de Mediación Tecnológica Interdisciplinaria (MTI), el cual, se aclara, no es un modelo causal surgido a partir de evidencia empírica, sino que se construye desde el análisis conceptual y la discusión teórica que se ha desarrollado en el ensayo.

En este sentido, lo que se pretende con el MTI es presentar un maro para organizar las relaciones tejidas entre los tres problemas que lo integran que, a su vez, es

TRASCENDERE
Número 8 Vol. 2 (2026) , pp. 227- 256 / Edición Continua
ISSN: en línea: 2959-5746
Depósito legal: Ta2023000080
ENSAYO

una línea de investigación que puede ser desarrollada posteriormente para reunir la evidencia empírica suficiente que permita su validación. Por esto, el modelo MTI tiene como premisa principal un constructo surgido del análisis teórico conceptual presentado, que concluye afirmando que: la tecnología produce valor pedagógico cuando la competencia profesional del docente permite integrarla con el conocimiento disciplinar, las estrategias didácticas y las características del problema que se pretende estudiar, a partir de lo cual se puede afirmar que la competencia tecnológica se concibe en esta propuesta como una mediación entre el conocimiento disponible y las experiencias que pueden posibilitar que los estudiantes construyan, contrasten y comuniquen explicaciones.

Para esto, el Modelo de Mediación Tecnológica Interdisciplinaria (MTI) requiere la articulación de diferentes componentes; el primero de ellos es precisamente la competencia tecnológica docente, en la que se articulan elementos como el conocimiento de recursos digitales, la capacidad de seleccionarlos, valorarlos y adaptarlos según sea la necesidad, de tal forma que se puedan emplear de forma crítica, es decir, que se puedan aplicar las bases conceptuales del modelo TPACK para vincular la tecnología, la pedagogía y el saber disciplinar en experiencias educativas en las que los estudiantes puedan ser empoderados para el desarrollo de su propia competencia digital, todo lo cual, como propone la UNESCO, requiere contar con políticas educativas, currículos flexibles, formación profesional e inclusión.

Como segundo componente se ha considerado la integración curricular interdisciplinaria, un constructo que surge del análisis y discusión del concepto de

interdisciplinariedad y una mirada crítica a los diferentes modelos de integración de disciplinas científicas y de estas con la tecnología, por lo que, con esta concepción se busca dar la idea de articulación de áreas, superando la integración que se limita al desarrollo de actividades de diferentes asignaturas para hallar problemas o situaciones complejas que se conviertan en dinamizadores de la construcción de relaciones entre conocimientos como punto de partida para que el docente competente en tecnología y su saber especifico en las ciencias naturales pueda diseñar experiencias de aprendizaje en las que las disciplinas aporten conceptos, métodos y formas de representación diferentes, manteniendo la articulación del proceso formativo en una pregunta común.

Como tercer componente, se ha definido la innovación didáctica, dado que en la implementación del MTI, se considera que innovar no debe simplificarse al uso instrumental de una tecnología de vanguardia, sino que, para que este modelo funcione, la innovación se concibe como un proceso en el que se encuentran elementos que posibiliten la modificación de las condiciones en las que se desarrolla el proceso de enseñanza, teniendo como condición central que facilite procesos cognitivos que no puedan ser replicados a partir de las metodologías tradicionales, sino que respondan a los componentes anteriores, articulando a las experiencias de aprendizaje elementos de propuestas didácticas activas como el aprendizaje basado en proyectos, la indagación científica, el aprendizaje colaborativo, el uso de la simulación y procesos de evaluación formativa, de tal forma que se responda a objetivos pedagógicos claros que previamente se han definido.

TRASCENDERE
Número 8 Vol. 2 (2026) , pp. 227- 256 / Edición Continua
ISSN: en línea: 2959-5746
Depósito legal: Ta2023000080
ENSAYO

En articulación con la innovación didáctica, el cuarto componente es la resolución de problemas del contexto, el cual se convierte en el eje articulador de los componentes del modelo MTI, pues a partir de este se definen los propósitos de aprendizaje dependiendo la actividad o el problema concreto sobre el que se trabaja, dado que en este escenario el conocimiento científico permite interpretar situaciones y formular respuestas fundamentadas, para lo cual el contexto se incorpora como el elemento unificador para la formulación de las preguntas, la definición del tipo de datos que deben analizarse, los conocimientos que necesitan movilizarse desde las diferentes disciplinas y los criterios para la evaluación de las posibles soluciones que se vayan planteando.

Como puede observarse, la estructura del Modelo de Mediación Tecnológica Interdisciplinaria (MTI) deja claro que estos componentes no tienen una relación lineal e inmodificable ni se basa en la correspondencia simple entre la tecnología y el aprendizaje, sino que tiene como eje articulador la competencia tecnológica docente, pues esta garantiza que existen transformaciones a partir del uso de los recursos digitales como puerta para múltiples posibilidades didácticas que se concretan a través de la integración curricular e innovación didáctica, componentes que se orientan hacia los problemas complejos y relevantes que han sido seleccionados en el contexto.

Por esto, se puede considerar que el MTI es una propuesta que permite identificar una ruta para la orientación de procesos de formación docente, pues deja ver que lo primero es el reconocimiento del nivel de competencia digital y de las necesidades pedagógicas; una segunda fase se organizaría alrededor del diseño colaborativo de proyectos interdisciplinarios; lo que permite que en una tercera etapa se puedan

involucrar procesos como la implementación, observación y reflexión acerca de la práctica docente y, por último, la fase de evaluación serviría para valorar los productos de aprendizaje y las capacidades de los docentes para justificar las decisiones tecnológicas y pedagógicas que deben ser adoptadas según la problemática del contexto.

Conclusiones y reflexiones finales

La reflexión realizada a partir de la revisión teórica y conceptual y la discusión de las categorías de este ensayo permite concluir que la competencia tecnológica docente se debe comprender como la capacidad profesional que se evidencia en las actuaciones contextualizadas que realiza este en la orientación del proceso de enseñanza, por lo que modelos como TPACK, DigCompEdu y el ICT-CFT de UNESCO, aunque tienen diferentes formas de acercarse al problema de la inclusión de las TIC a los procesos educativos, estos tienen como punto de convergencia la necesidad de vincular la tecnología con pedagogía, currículo, evaluación y desarrollo profesional, lo que facilita elementos de juicio suficientes para centrar la discusión más allá de la disponibilidad de recursos tecnológicos y desplazarla hacia la capacidad de generar una articulación entre la tecnología, la pedagogía y el conocimiento disciplinar que permita facilitar experiencias de aprendizaje que generen aprendizaje significativo.

En la educación científica, la visión de la competencia tecnológica docente facilita que el foco de las situaciones de aprendizaje no sean los conocimientos disciplinares de forma aislada, sino en los problemas contemporáneos del contexto, pues estos demandan la disponibilidad de conocimientos que permiten articular los saberes de

diferentes disciplinas, exigiendo que los docentes tengan que emplear sus capacidades para la interpretación de la información, la construcción de modelos y la argumentación basada en evidencias que permitan formular soluciones. En este escenario, las tecnologías digitales permiten ampliar las posibilidades, aunque este hecho, por sí solo, no generan interdisciplinariedad, sino que es necesario que estas sean integradas en el diseño curricular, para lo cual se requiere la competencia tecnológica se transforma en mediación pedagógica para transformar las prácticas educativas.

La propuesta del Modelo de Mediación Tecnológica Interdisciplinaria (MTI) es una propuesta teórica que permite organizar la relación entre la tecnología, la interdisciplinariedad y la mediación pedagógica, pues el planteamiento central se basa en que la competencia tecnológica docente media entre los recursos digitales y la construcción de experiencias interdisciplinarias orientadas a problemas del contexto, por esto, el modelo articula cuatro componentes que son la competencia tecnológica, la integración curricular, la innovación didáctica y resolución de problemas. Se espera que la relación entre os componentes no se interprete como una estructura causal o lineal comprobada a través de evidencia empírica, sino como una propuesta teórica que se convierte en una línea de investigación que permitan establecer su pertinencia en contextos educativos concretos.

Para que este modelo MTI pueda ser implementado, se requiere una transformación de las políticas de formación docente, pues se deben superar los programas centrados en el aprendizaje de herramientas, para estructurar procesos formativos que incorporen el diseño pedagógico, el fortalecimiento del conocimiento

disciplinar, técnicas de evaluación, alfabetización informacional, ética digital y la capacidad para trabajar interdisciplinariamente, aspecto en el que se reconoce que el desarrollo de competencias digitales requiere articulación entre formación inicial, formación continua, currículo, política educativa y condiciones institucionales, lo que exige superar las desigualdades de acceso, la calidad de la infraestructura, la formación insuficiente, la resistencia organizacional y la sobrecarga docente que limitan la integración tecnológica.

Por ello, se puede concluir también que la sola disponibilidad de las tecnologías no necesariamente implica que la educación científica se transforme en el modelo de integración de las disciplinas, sino que la incorporación de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, exige que la competencia tecnológica incluya capacidades para evaluar críticamente los sistemas automatizados, verificar información, reconocer sesgos, proteger datos y enseñar usos éticos de estas herramientas, pues es importante incorporar las actualizaciones de los marcos internacionales que van transformando el concepto y las características de la competencia digital, convirtiéndola en un constructo dinámico que responde a las transformaciones tecnológicas que van surgiendo, aunque sin perder de vista los propósitos educativos.

TRASCENDERE
Número 8 Vol. 2 (2026) , pp. 227- 256 / Edición Continua
ISSN: en línea: 2959-5746
Depósito legal: Ta2023000080
ENSAYO

Referencias

Asencio Cabot, E. C. (2017). La educación científica: percepciones y retos actuales. *Educación y Educadores*, 20(2), 282-296. URL: https://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/5828/4521

Cabero-Almenara, J., Gutiérrez-Castillo, J., y Palacios-Rodríguez, A. (2021). Comparative European DigCompEdu Framework (JRC) and Common Framework for Teaching Digital Competence (INTEF) through expert judgment. *Linguagem e Tecnologia*, vol. 14, núm. 1, e25740, 2021. URL: https://www.redalyc.org/journal/5771/577166257002/html/

Campos Retana, R. A. (2021). Modelos de integración de la tecnología en la educación de personas que desempeñan funciones ejecutivas y de dirección: el TPACK y el SAMR. *Actualidades Investigativas En Educación*, *21*(1), 1–27. https://doi.org/10.15517/aie.v21i1.42411

Infante-Malachias, M., y Araya-Crisóstomo, S. (2023). Interdisciplinariedad como desafío para educar en la contemporaneidad. *Educar em Revista*, vol. 39, pp. 1-16, 2023. URL: https://www.redalyc.org/journal/1550/155075150016/html/

Mendoza Mondragón, A. (2024). La aplicación del modelo TPACK en la práctica pedagógica: un elemento clave para el fortalecimiento de las competencias digitales de los educadores. *Dialéctica*, *2*(22). https://doi.org/10.56219/dialctica.v2i22.2680

Mishra, P., y Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record: The Voice of Scholarship in Education*, *108*(6), 1017-1054. https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - UNESCO. (18 de octubre de 2023). *Marco de competencias para docentes en materia de TIC de la UNESCO*. URL: https://www.unesco.org/es/digital-competencies-skills/ict-cft

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - UNESCO. (2019). *Marco de competencias de los docentes en materia de TIC: Versión 3*. UNESCO. URL: https://oercommons.org/hubs/UNESCO

Ortiz-Revilla, J., Sanz-Camarero, R., & Greca, I. M. (2021). Una mirada crítica a los modelos teóricos sobre educación STEAM integrada. *Revista Iberoamericana De Educación*, *87*(2), 13–33. https://doi.org/10.35362/rie8724634

Ospina Lozada, M., y Valencia García, G. (2025). Breve panorama de las dificultades generales de la profesión y formación docente en Latinoamérica. *Dialéctica*, *1*(25). https://doi.org/10.56219/dialctica.v1i25.3849

Peñaloza Pazato, Y. A., Cabrera Padrón, A. D., Montenegro Vasquez, J. E., & Carrera Flores, R. C. (2026). Competencias digitales para la mediación pedagógica del docente de básica superior . *Ciencia Y Educación*, *7*(1.1), 540 - 550. https://doi.org/10.5281/zenodo.18450831

Redecker, C. (2017). European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu. Publications Office of the European Union. URL: https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/fcc33b68-d581-11e7-a5b9-01aa75ed71a1/language-en

Restrepo Salcedo, N., y Rodríguez Leal, L. (2026). La interdisciplinariedad como estrategia clave para el desarrollo de competencias científicas: una revisión de enfoques emergentes. *Dialéctica*, *3*(29). https://doi.org/10.56219/dialctica.v3i29.5753

Torres Cárdenas, A. (2025). Elementos en la implementación del enfoque STEM/STEAM en la educación de Colombia. *Dialéctica*, *1*(26). https://doi.org/10.56219/dialctica.v1i26.4372

Valencia-Jiménez, Nydia Nina, Ortega-Montes, Jorge Eliecer, & Hernández-Álvarez, Israel de Jesús. (2025). Significados de educación científica desde la experiencia de adolescentes escolarizados en el departamento de Córdoba, Colombia. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, *23*(1), 196-215. Epub June 27, 2025.https://doi.org/10.11600/rlcsnj.23.1.6411